الانشطار الثنائي	التبرعم
يحدث فى الكائنات وحيدة الخلية فقط.	يحدث فى بعض الكائنات وحيدة الخلية وبعض الكائنات متعددة الخلايا.
حجم الأفراد الناتجة (الخلايا الناتجة) عن الانقسام متساوٍ.	حجم الأفراد الناتجة (الخلايا الناتجة) عن الانقسام غير متساوٍ.
الفرد الأبوى يتلاشى بالانشطار.	الفرد الأبوى يظل موجود بعد حدوث التبرعم.
أمثلة	
البكتيريا. ◄ الأميبا. ◄ البراميسيوم. ◄ بعض الطحالب البسيطة.	فطر الخميرة. ◄ الهيدرا. ◄ الأسفنج.

20 اختبر نفسك

مطابق

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ الشكلان المقابلان يمثلان صورتين من صور التكاثر اللاجنسى لكائنين مختلفين، أى العبارات التالية غير صحيحة ؟

الشكل (١)

الشكل (٢)

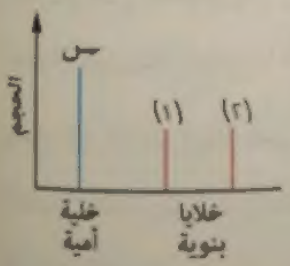
(أ) العدد الصبغى للخلايا الناتجة من الانقسام نفس العدد الصبغى للخلية الأم

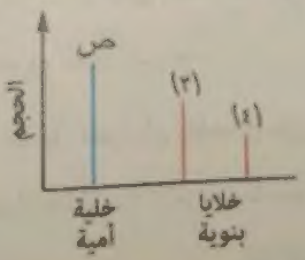
(ب) تتساوى كمية DNA فى الخلايا الناتجة بعد الانقسام فى الشكل (٢)

(جـ) يتلاشى الفرد الأبوى فى الشكل (١)

(د) الخلايا الناتجة من الانقسام تحتوى على نفس المعلومات الوراثية فى الخلية الأم

٢ الرسمان البيانيان المقابلان يمثلان طرق تكاثر لاجنسى لكائنين وحيدا الخلية (س) ، (ص)، أى مما يلى يعتبر صحيحًا ؟





(أ) الخلية (١) ناتجة عن انقسام ميتوزى، الخلية (٢) ناتجة عن انقسام ميوزى

(ب) الخلية (٣) ناتجة عن انقسام ميتوزى، الخلية (١) ناتجة عن انقسام ميوزى

(جـ) الخليتان (٣) ، (٤) ناتجتان عن انقسام ميتوزى

(د) الخليتان (١) ، (٢) ناتجتان عن انقسام ميوزى

٣ تعتمد العملية الممثلة بالشكل المقابل على الانقسام .....

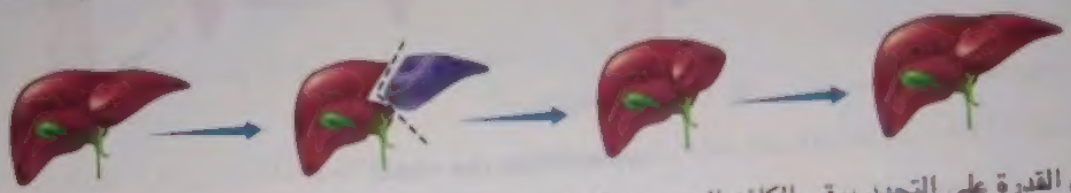
(أ) الميوزى فقط
(ب) الميتوزى فقط
(جـ) الميوزى ثم الانقسام الميتوزى
(د) الميتوزى ثم الانقسام الميوزى

جـ التجدد Regenerstion

سين وجيم

• **تشيع هذه الطريقة فى :**
- كثير من النباتات. - بعض الديدان كدودة البلاناريا. - بعض الحيوانات كالأسفنج والهيدرا ونجم البحر.

• **لا يعتبر التجدد تكاثرًا فى بعض الكائنات** لأنه يقتصر على تعويض الأجزاء المفقودة من الجسم عند التعرض لحادث أو تمزق فى الأنسجة.



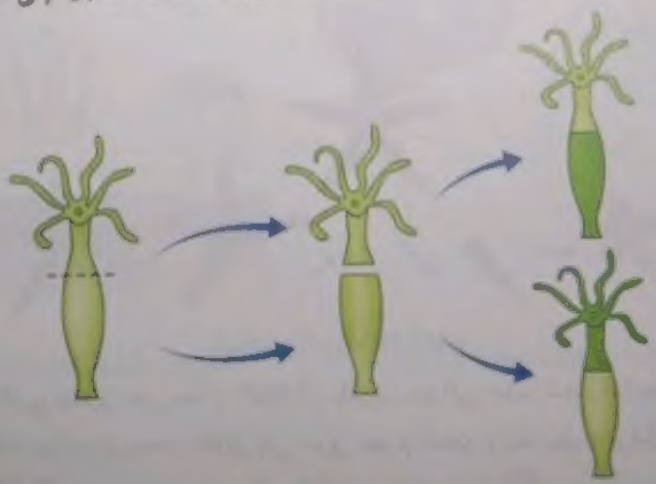
• تقل القدرة على التجدد برقى الكائن الحى حيث إنه فى :
- **بعض القشريات والبرمائيات** : يقتصر التجدد فيها على استعاضة الأجزاء المبتورة فقط.
- **الفقاريات العليا** : يقتصر التجدد فيها على التئام الجروح وخاصةً إذا كانت محدودة فى الجلد والأوعية الدموية والعضلات.

• **يعتبر التجدد تكاثرًا فى بعض الحيوانات** عندما يقطع الجسم إلى عدة أجزاء فينمو كل جزء منها إلى فرد جديد.

أمثلة :

١ الهيدرا

• **يمكنها أن تتجدد** إذا قطعت لعدة أجزاء فى مستوى عرضى حيث ينمو كل جزء إلى فرد كامل مستقل.



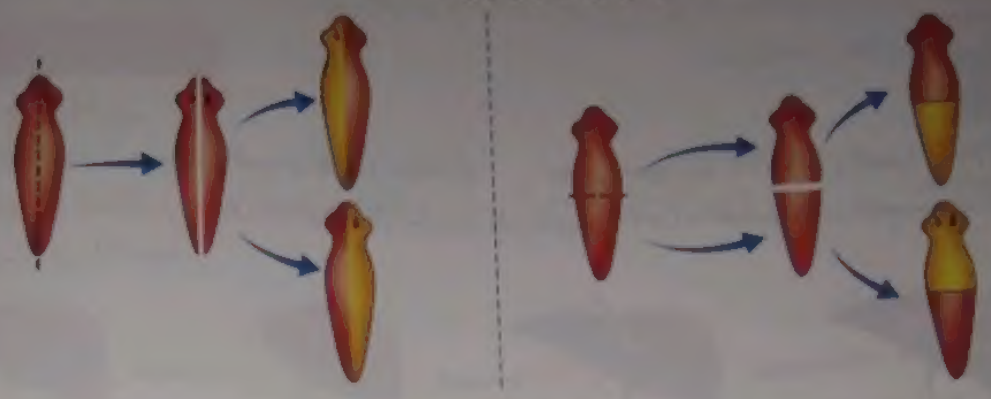
التجدد فى الهيدرا

٢ دودة البلاناريا (من الديدان المفلطحة المنتشرة فى الماء العذب)

- يمكنها أن تتجدد إذا :

◄ قطعت لعدة أجزاء على مستوى عرضى. **أو** ◄ قطعت لجزئين طوليًا.

حيث ينمو كل جزء إلى فرد كامل مستقل



التجدد فى دودة البلاناريا

٣ نجم البحر

- إذا قُطع أحد أذرع نجم البحر مع قطعة من قرصه الوسطى :

◄ يمكن أن يتجدد هذا الذراع إلى فرد كامل مستقل (فى فترة وجيزة).

◄ يتم استعاضة الذراع المقطوع من نجم البحر الأصلى بالتجدد ليكتمل إلى نجم بحر بجميع أذرعه.

نجم البحر

التجدد فى نجم البحر

- يستطيع نجم البحر الذى يتغذى على محار اللؤلؤ أن يفترس حوالى عشر محارات يوميًا بما قد تحمله من لؤلؤ بين ثناياها، لذا لجأ مربو محار اللؤلؤ إلى حرق نجوم البحر وذلك بعد معرفتهم أن تمزيقها وإلقاءها فى البحر يعمل على إكثارها.

21 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

من الشكل المقابل، ما نسبة التماثل الوراثي بين الفرد (س) والفرد (ص) ؟

(أ) ٢٥ ٪
(ب) ٥٠ ٪
(جـ) ٧٥ ٪
(د) ١٠٠ ٪

د التكاثر بالجراثيم Sporogony

• **تتكاثر بهذه الصورة :**

- بعض النباتات البدائية.
- بعض الطحالب والسراخس، **مثل : سرخس الفوجير.**
- كثير من الفطريات كفطر عفن الخبز وفطر عيش الغراب.

• **كيفية حدوثه :** يتم ذلك بواسطة خلايا وحيدة تعرف بالجراثيم متحورة للنمو مباشرةً إلى أفراد كاملة.

• **تركيب الجرثومة :** تتركب من سيتوبلازم به كمية ضئيلة من الماء ونواة وتحاط بجدار سميك.

الجرثومة
خلية وحيدة متحورة للنمو مباشرة إلى فرد كامل عندما توجد فى وسط ملائم للنمو.

• **مراحل التكاثر بالجراثيم :**

1. بعد نضج الجرثومة تتحرر من النبات الأم لتنتشر فى الهواء.
2. عند وصولها إلى وسط ملائم للنمو تمتص الماء ويتشقق جدارها.
3. تنقسم عدة مرات ميتوزيًا حتى تنمو إلى فرد جديد.

التكاثر بالجراثيم فى فطر عفن الخبز

التكاثر بالجراثيم فى فطر عيش الغراب

• **مميزات التكاثر بالجراثيم :**

1. سرعة الإنتاج.
2. تحمل الظروف القاسية.
3. الانتشار لمسافات بعيدة.

Key Points

- الهدف الأساسى للتكاثر بالجراثيم هو تحمل الظروف القاسية حيث تتميز الجرثومة بأنها محاطة بجدار سميك لحين توافر ظروف الإنبات المناسبة.

اختبر نفسك 22

اختر : أى مما يلى ليس من شروط إنبات جراثيم فطر عفن الخبز ؟

(أ) وجود وسط غذائى مناسب (ب) توافر الرطوبة (جـ) وجود حرارة مناسبة (د) توافر الضوء

هـ التوالد البكرى Parthenogenesis

سين و جيم

التوالد البكرى

قدرة البويضة على النمو لتكوين فرد جديد بدون إخصاب من المشيج الذكرى.

* يُعد التوالد البكرى نوعًا خاصًا من التكاثر اللاجنسى حيث يتم إنتاج الأبناء من فرد أبوى واحد فقط ينتج عن المشيج الأنثوى.
* يتم التكاثر البكرى فى عدد من الديدان والقشريات والحشرات.
* **كيفية حدوثه :** يمكن حدوث التوالد البكرى طبيعيًا أو صناعيًا كالتالى :

١ التوالد البكرى الطبيعى

* **من أمثلة الحشرات التى تتكاثر بالتوالد البكرى الطبيعى :**

نحل العسل

تُنتج الملكة بيضًا من انقسام ميوزى منه :

- بيضًا (ن) ينمو بالتوالد البكرى بدون إخصاب (تكاثر لاجنسى) لتكوين ذكور النحل أحادية المجموعة الصبغية (ن).
- بيضًا (ن) ينمو بعد الإخصاب (تكاثر جنسى) لتكوين الملكة أو الشغالات (ذلك حسب نوع الغذاء) ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن).

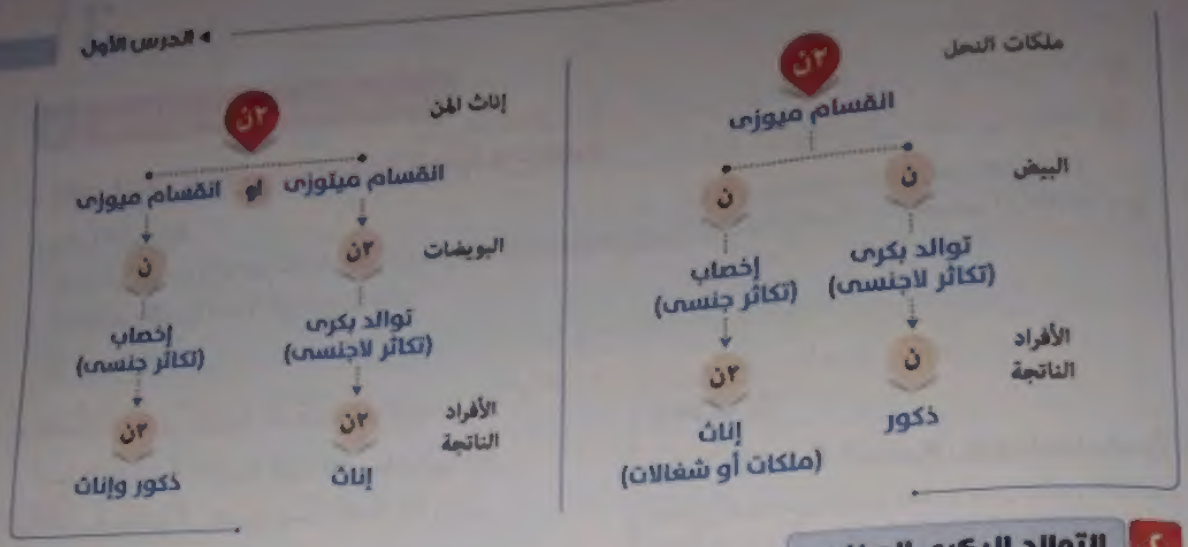
حشرة المن

تنتج إناث حشرة المن :

- بويضات (٢ن) بالانقسام الميتوزى تنمو بالتوالد البكرى بدون إخصاب (تكاثر لاجنسى) لتكوين إناث ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن).

أو

- بويضات (ن) بالانقسام الميوزى تنمو بعد الإخصاب (تكاثر جنسى) لتُنتج ذكورًا وإناثًا ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن).



٢ التوالد البكرى الصناعى

* **أمثلة :**

- **نجم البحر والضفدعة :** يتم تنشيط البويضات بواسطة تعريضها لصدمة حرارية أو كهربائية أو للإشعاع أو لبعض الأملاح أو للرج أو للوخز بالأبر فتتضاعف الصبغيات بدون إخصاب، مكونة أفرادًا تشبه الأم تمامًا.
- **الأرانب :** يتم استخدام منشطات مماثلة (كما سبق) لتكوين أجنة مبكرة من بويضاتها.

اختبر نفسك

عقاب عنها

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ أى مما يلى يوضح التوالد البكرى الطبيعى فى حشرة المن ؟

(أ) ٢ن ← ٢ن ← ٢ن
(ب) ٢ن ← ن ← ن
(جـ) ٢ن ← ن ← ٢ن
(د) ٢ن ← ٢ن ← ن

٢ إذا علمت أن عدد الصبغيات فى خلية من جناح ملكة نحل العسل يساوى ٣٢ صبغى، كم يكون عدد الصبغيات فى الحيوان المنوى لذكر نحل العسل ؟

(أ) ٨ (ب) ١٦ (جـ) ٣٢ (د) ٦٤

٣ من خلال الشكل المقابل، ماذا يمثل الكائن (س) ؟

(أ) ذكر نحل العسل
(ب) نجم البحر
(جـ) الجمبرى
(د) الأرنب

9 زراعة الأنسجة Tissue Culture

• **يقوم العلماء بدراسة زراعة الأنسجة النباتية والحيوانية :**

- زراعة الأنسجة

إنماء نسيج حى (تحتوى خلاياه على المعلومات الوراثية الكاملة) فى وسط غذائى شبه طبيعى، ثم متابعة نمو أنسجتها وتقدمها نحو إنتاج أفراد كاملة.

• **الأساس العلمى لزراعة الأنسجة النباتية :**

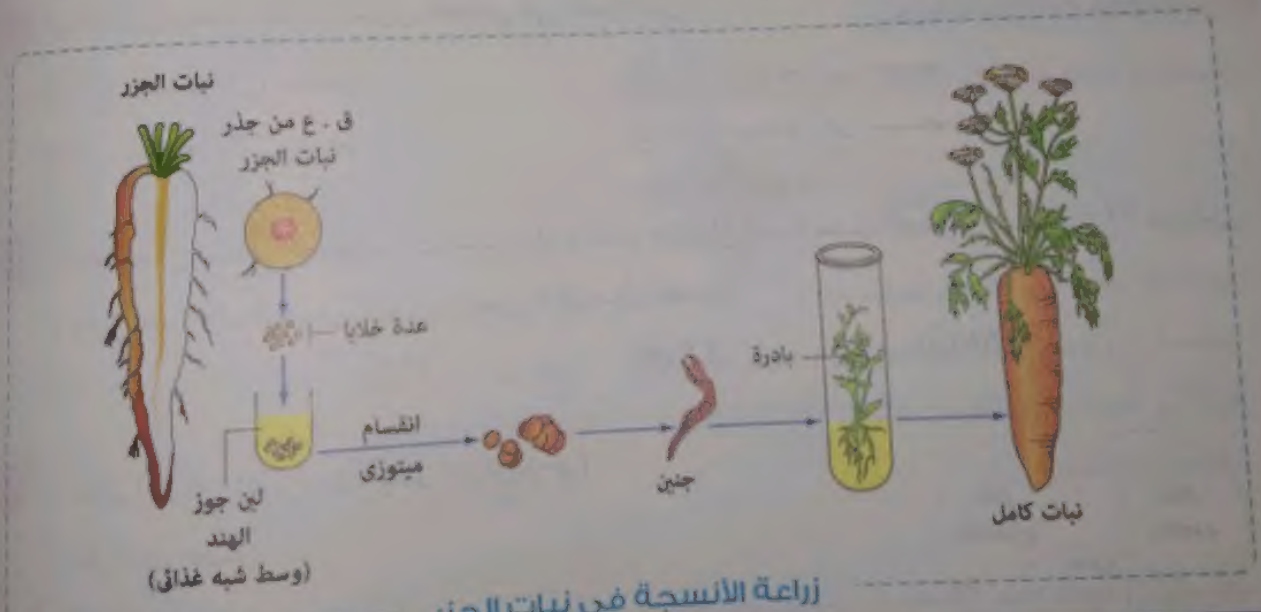
الخلية النباتية المحتوية على المعلومات الوراثية الكاملة يمكنها أن تصبح نباتًا كاملًا إذا زرعت فى وسط غذائى مناسب يحتوى على الهرمونات النباتية بنسب معينة.

تذكر أن

زراعة الأنسجة النباتية : هى إحدى طرق التكاثر الخضرى الذى يعتبر من صور التكاثر اللاجنسى ويتم بواسطة أجزاء النبات المختلفة (جذر - ساق - أوراق) دون الحاجة إلى بذور (ويتم ذلك بالانقسام الميتوزى).

تجربة ١ على نبات الجزر

* تم فصل أجزاء صغيرة من نبات الجزر فى أنابيب زجاجية تحتوى على لبن جوز الهند (الذى يحتوى على جميع الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات) فبدأت هذه الأجزاء فى النمو والتمايز إلى نبات جزر كامل.
* تم فصل خلايا منفردة من نفس أنسجة النبات وزراعتها بنفس الطريقة للحصول منها بالمثل على النبات الكامل.



زراعة الأنسجة فى نبات الجزر

تجربة ٢ على نبات الطباق

* تم فصل خلايا من أوراق الطباق وزراعتها بنفس الطريقة السابقة فأمكن الحصول على نبات طباق كامل.

• أهمية زراعة الأنسجة :

١ إكثار نباتات نادرة أو ذات سلالات ممتازة أو أكثر مقاومة للأمراض.

٢ التحكم فى ميعاد زراعة الأنسجة حيث أمكن حفظ الأنسجة المختارة للزراعة فى نيتروجين سائل لتبريدها لمدة طويلة للإبقاء على حيويتها لحين زراعتها.

ملحوظة

• يعلق العلماء آمالًا على تقدم تقنية زراعة الأنسجة فى :

(١) اختصار الوقت اللازم لنمو المحاصيل المُنتجة وإكثارها.

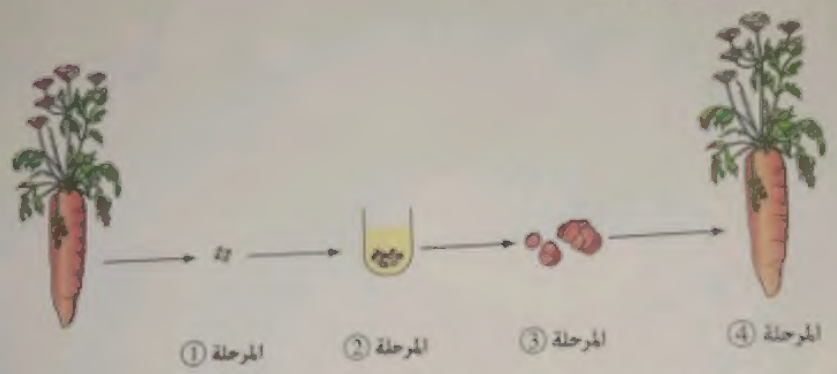
(٢) حل مشاكل الغذاء بشكل عام.

24 اختبر نفسك

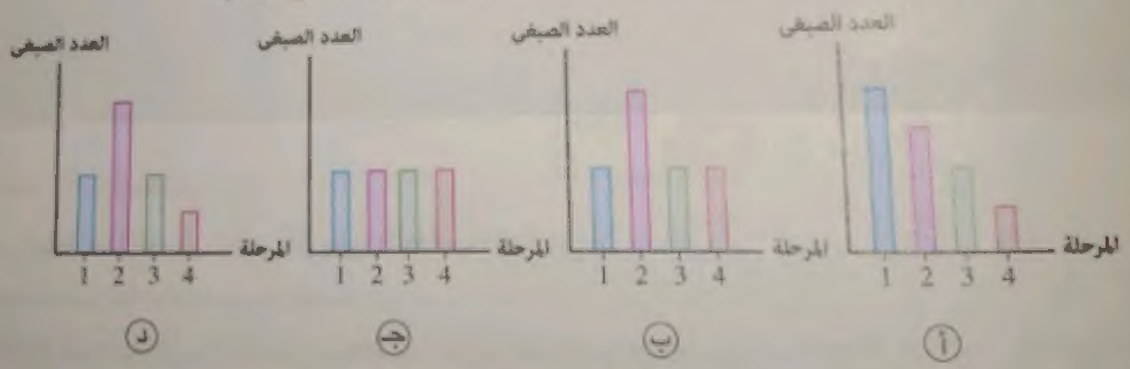
مهارات عليا

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ ادرس المراحل التالية ثم أجب :



أى الرسومات البيانية التالية يعبر عن العدد الصبغى فى الخلية الواحدة فى كل مرحلة ؟



٢ ماذا يحدث إذا وضعت خلية من نبات الطباق منزوعة النواة فى لبن جوز الهند ؟

ⓐ تنشط الخلية وتنقسم ميتوزيًا

ⓑ تنشط الخلية وتنقسم ميوزيًا

ⓒ تموت الخلية خلال فترة قصيرة

ⓓ تستمر الخلية حية ولا تنقسم

الفصل 3

الدرس الثانى

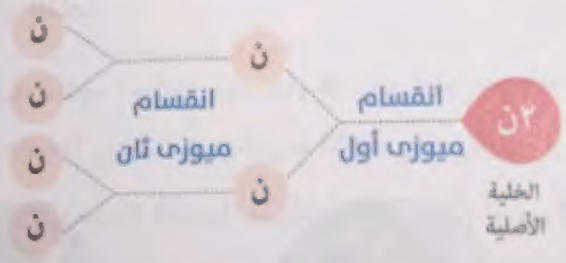
تابع طرق التكاثر فى الكائنات الحية

مخرجات التعلم :

فى نهاية هذا الدرس ينبغى أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- يتعرف صور التكاثر الجنسى بين الأحياء.
- يتعرف دورة حياة كل من البلازموديوم (المسبب لمرض الملاريا) ونبات الفوجير.
- يقارن بين التكاثر اللاجنسى والتكاثر الجنسى.

ثانيًا التكاثر الجنسى Sexual Reproduction

خصائصه العامة	* يوفر التكاثر الجنسى تجديدًا مستمرًا فى البناء الوراثى للأجيال الناتجة فيمكنها من الاستمرار فى مواجهة التغيرات البيئية. * يعتبر التكاثر الجنسى مكلف فى الوقت والطاقة عن التكاثر اللاجنسى للأسباب التالية : – يتم عادةً بعد مدة من عمر الكائن الحى ويتطلب أحيانًا إعدادًا خاصًا من الأبوين قبل التزاوج (منزل – عش – جحر). – قد يتبادل الأبوان حراسة البيض ورعاية الأبناء حتى تكبر. – بعض الأنواع تتحمل مشقة كبيرة عند الاحتفاظ بالأجنة فى بطونها حتى تتكون وتولد وذلك فى سبيل حماية أبنائها. – قد تبقى الأبناء مع آبائها فى حياة اجتماعية من أجل المزيد من الحماية وتعلم الكثير من السلوك. – مكلف بيولوجيًا وذلك بسبب اقتصار الإنجاب على نصف عدد أفراد النوع فقط وهو الإناث.
كيفية حدوثه	* عند تزاوج فردين (ذكر وأنثى) غالبًا تتم عملية الإخصاب باندماج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث (المناسب لنوعه) وتتكون اللاقحة «الزيجوت» التى تنقسم ميتوزيًا وتنمو لتكوين الجنين ثم الفرد اليافع فالبالغ.
نوع الانقسام الذى يعتمد عليه	* يعتمد التكاثر الجنسى على الانقسام الميوزى عند تكوين الأمشاج (الذكرية – الأنثوية) حيث يُختزل فيها عدد الصبغيات إلى النصف (ن)، وعند الإخصاب يندمج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث ويعود العدد الأصلى للصبغيات (٢ن) والذى يختلف حسب نوع الكائن الحى. 
خصائص الفرد الناتج منه	* الفرد الناتج عن التكاثر الجنسى يجمع بين صفات الأبوين حيث يتسلم المادة الوراثية من كلا الأبوين فيصير خليطًا من صفاتهما.
شيوعه	* شائع فى كثير من النباتات. * شائع فى معظم الحيوانات الراقية.
صوره	* الاقتران. * التكاثر بالأمشاج الجنسية.

25 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ أى العبارات التالية غير صحيحة عن التكاثر الجنسى ؟

أ يزيد من فرص التنوع الوراثى
ب يعتمد حدوثه على الانقسام الميوزى
جـ يحدث دائمًا بالأمشاج
د يحتاج عالمًا إلى فردين أبويين

٢ أى مما يلى يوضح حدوث عملية التكاثر الجنسى فى الفورميلا ؟

أ ٢ن ← ٢ن ← ٢ن
ب ٢ن ← ن ← ن
جـ ٢ن ← ن ← ٢ن
د ٢ن ← ٢ن ← ن

٢ صور التكاثر الجنسى

١ التكاثر الجنسى

- تتكاثر معظم الكائنات الدنيا كبعض الأوليات والطحالب والفطريات بطريقتين هما :
  - التكاثر اللاجنسى بالانقسام الميوزى ، وذلك فى الظروف المناسبة.
  - التكاثر الجنسى بالاقتران ، وذلك فى الظروف غير المناسبة كتعرضها للجفاف أو لتغير درجة حرارة ما أو تقاوته.

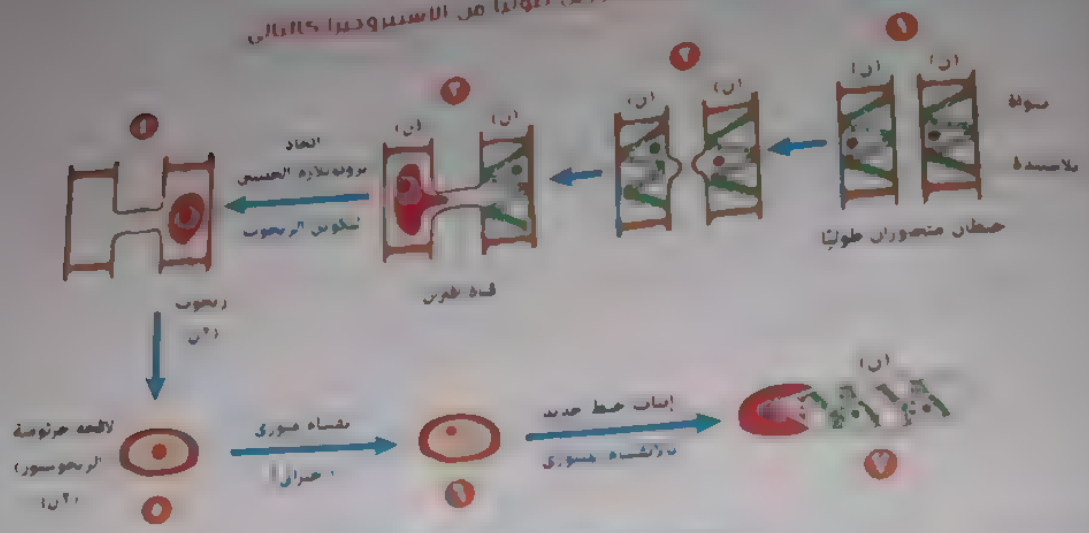
الاقتران فى طحلب الأسبيروجيرا

* يعرف طحلب الأسبيروجيرا بـ [illegible] التى تستمر فى النمو [illegible] تطفو خيوطه التى يتكون كل منها من صف واحد من الخلايا.

• يلجأ خيطا الأسبيروجيرا إلى الاقتران (في الظروف غير المناسبة) والاقتران نوعان هما:

١ الاقتران السلمي

• يحدث بين الخلايا المتقابلة في خيطين متجاورين طوليًا من الأسبيروجيرا كالتالي:



١ يتجاور خيطان من الأسبيروجيرا طوليًا.

٢ تنمو نتوءات للداخل بين بعض أزواج الخلايا المتقابلة.

٣ تتلامس النتوءات وتزول الجدر الفاصلة بينهما لتكون قناة الاقتران.

٤ يتكور البروتوبلازم في خلايا أحد الخيطين ليهاجر إلى خلايا الخيط المقابل عبر قناة الاقتران مكونًا **لاقحة «زيجوت Zygote» (٢ن).**

٥ تحاط [illegible] من الظروف غير الملائمة حيث تعرف **باللاقحة الجرثومية «الزيجوسبور Zygospore» (٢ن) التي تبقى ساكنة حتى تتحسن الظروف المحيطة.**

٦ تنقسم [illegible] لتكون ٤ أنوية [illegible] لمجموعة الصبغية (ن) يتحلل منها ٣ أنوية وتبقى **النواة الرابعة.**

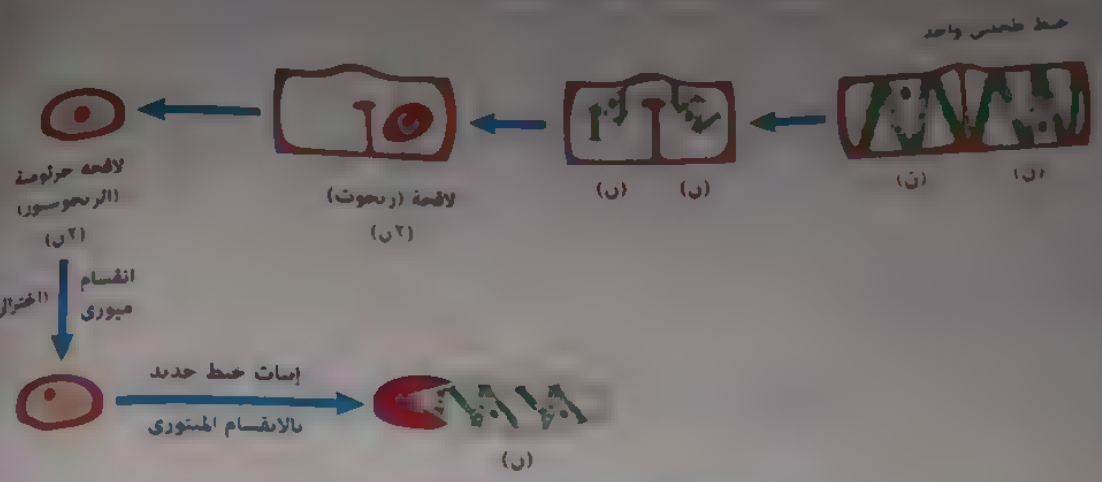
٧ **تنقسم النواة الرابعة ميتوزيًا ليتكون خيط طحلبي جديد (ن).**

ملحوظة:

خلايا خيط الطحلب أحادية المجموعة الصبغية (ن) وبعد الاقتران تكون اللاقحة ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن) لذا تنقسم نواة اللاقحة الجرثومية ميوزيا قبل الإنبات ليعود للخلايا العدد الفردي للصبغيات (ن).

الاقتران الجانبي

- يحدث في حالة وجود خيط طحلبي واحد فقط.
- يحدث بين الخلايا المتجاورة في نفس الخيط الطحلبي حيث ينتقل مكونات إحدى الخليتين (البروتوبلازم) إلى خلية المجاورة لها وذلك من خلال فتحة في الجدار الفاصل بينهما.



الاقتران الجانبي في الاسبيروجيرا

★ **مما سبق يمكن عقد المقارنة التالية :**

الاقتران السلمي في الأسبيروجيرا	الاقتران الجانبي في الأسبيروجيرا
يحدث بين الخلايا المقابلة في خيطين طحلبيين متجاورين طوليا.	يحدث بين خليتين متجاورتين في نفس الخيط الطحلبي.
تنتقل مكونات احدى الخليتين الى الخلية المقابلة لها على الخيط المقابل.	ينتقل مكونات احدى الخليتين الى الخلية المجاورة لها على نفس الخيط
يتم انتقال مكونات الخلية من خلال قناة تتكون بين الخليتين المتقابلتين	[illegible] الخلية من خلال فتحة في الجدار [illegible]
يؤدي إلى تنوع كبير في التركيب الوراثي	[illegible] التركيب الوراثية.

26 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الاجابات [illegible]

١ اى مما يلى يميز الجدار السميك الذى يحيط باللاقحة الجرثومية لطحلب الأسبيروجيرا ؟

أ- يمنع دخول الماء.
ب- يسمح بدخول الماء.
جـ- يمنع نفاذ الماء والغازات
د- يسمح بخروج الماء.

٢ إذا حدث اقتران سلمي لنمطين طفرتين من الأسبيروجيرا لهما نفس العدد الزوجي من الجلاين فكان عدد الزيجوسبورات الناتجة يساوي (س)، فكم يكون عدد الزيجوسبورات الناتجة عن اقتران جاميتي نفس النمط الطفري الواحد؟

أ ½ س ب س جـ ٢ س د ٤ س

٣ أي مما يلي يعبر عن أعلى تنوع وراثي للجلاين الناتجة عن اقتران متماثلين لجلاين محلل لاسبيروجيرا؟

أ جاميتي ثم سلمي ب سلمي ثم سلمي جـ جاميتي ثم جاميتي د سلمي ثم جاميتي

٤ التكاثر الأشعري الجنسي

• تتكاثر الأحياء النباتية والحيوانية المتقدمة بالأمشاج الجنسية الذكرية والأنثوية والتي تنتج عن انقسام ميوزي في المناسل (الأعضاء الجنسية).

• أنواع الأمشاج الجنسية •

(الأمشاج الذكرية - الأمشاج الأنثوية)

	١ المشيج المذكر ♂	٢ المشيج المؤنث ♀
عضو الإنتاج	تنتجه المناسل المذكرة (الخصية - المنّي)	تنتجه المناسل المؤنثة (المبيض)
العدد	ينتج المشيج المذكر بأعداد كبيرة حيث إن كل خلية أولية تنتج أربعة أمشاج ذكرية وذلك لاحتمال فقد بعضها خلال رحلتها إلى المشيج الأنثوي	ينتج المشيج المؤنث بأعداد قليلة حيث إن كل خلية أولية تنتج مشيج مؤنث واحد (بويضة)
الوصف	الجسم مستدق قليل السيتوبلازم [illegible]	الجسم مستدير
اختزان الغذاء	لا يختزن الغذاء	يختزن الغذاء (غني بالغذاء غالبًا)
الحجم	أقل حجمًا	أكبر حجمًا
الحركة	له القدرة على الحركة حيث يتزود الجسم بسوط أو ذيل (بالنسبة للحيوان أو الإنسان) حتى يستطيع الوصول للمشيج المؤنث	يبقى ساكنًا عادةً في جسم الأنثى حتى يتم الإخصاب (في حالات التلقيح الداخلي)
الوظيفة	نقل المادة الوراثية إلى المشيج المؤنث في عملية الإخصاب	استقبال المادة الوراثية من المشيج المذكر

التلقيح

التلقيح

انتقال المشيج الذكري إلى مكان المشيج الأنثوي

• يتم التلقيح حسب نوع الحيوان وبيئته بإحدى الطريقتين التاليتين

١ التلقيح الخارجي

◀ يتم في معظم الحيوانات المائية كالأسماك العظمية والضفادع.

◀ تلقي كل من الذكر والأنثى بأمشاجهما معاً في الماء فيسبق الأمشاج عبر الماء لكي يتم الإخصاب وتكوين الجنين في الماء.

٢ التلقيح الداخلي

◀ يتم في الحيوانات البرية التي تعيش على اليابسة مثل الزواحف والطيور والثدييات

◀ يتعين على الذكر إدخال الحيوانات المنوية داخل جسم الأنثى لتصل إلى البويضات لكي يتم الإخصاب

الإخصاب

الإخصاب

اندماج نواة المشيج الذكري (ن) بنواة المشيج الأنثوي (ن) لتكوين اللاقحة (٢ن) التي تنقسم ميتوزياً وتتمايز إلى جنين.

Key Points

• الحوت والدولفين من الثدييات المشيمية التي تعيش في البيئة المائية ويكون فيها التلقيح داخلي والتكوين الجنيني داخلي.

27 اختبر نفسك

مهم جداً

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة

١ من المخطط المقابل، ماذا يمثل الحروف (س)، (ص)، (ع) على الترتيب؟

أ انقسام ميوزي / إخصاب / انقسام ميوزي

ب انقسام ميوزي / إخصاب / انقسام ميوزي

جـ انقسام ميوزي / إخصاب / إخصاب

٢ الشكل المقابل يوضح [illegible] الأولية) الذي [illegible] صغارها، بناء على ذلك ما نوع الإخصاب [illegible] الجنيني في هذا الحيوان على الترتيب؟

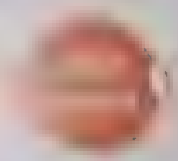
أ خارجي / خارجي ب خارجي / داخلي جـ داخلي / داخلي د داخلي / خارجي

• مما سبق يمكن المقارنة بين التكاثر اللاجنسي والتكاثر الجنسي كالتالي

التكاثر اللاجنسي	التكاثر الجنسي
◀ يتم بانفصال جزء من الجسم ونموه إلى فرد جديد.	◀ يتم باندماج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث لتكوين زيجوت ينقسم وينمو إلى جنين
◀ يتم من خلال فرد واحد.	◀ يتطلب وجود فردين مختلفين في الجنس (ذكر وأنثى) أو فرد خنثى
◀ يعتمد على الانقسام الميتوزي.	◀ يعتمد على الانقسام الميوزي في تكوين الأمشاج ثم الانقسام الميتوزي للنمو
◀ يحافظ على ثبات الصفات الوراثية.	◀ يوفر تجديدًا مستمرًا وتنوعًا في المادة الوراثية للأجيال اللاحقة
◀ الفرد الناتج يشبه الفرد الأصلي في جميع صفاته حيث يتسلم المادة الوراثية من أب واحد.	◀ الفرد الناتج يجمع بين صفات الأبوين حيث يتسلم المادة الوراثية من كلا الأبوين.
◀ الأفراد الناتجة أقل تكيفًا مع ظروف البيئة المتغيرة.	◀ الأفراد الناتجة أكثر تكيفًا مع ظروف البيئة المتغيرة.
◀ غير مكلف في الوقت والطاقة.	◀ مكلف في الوقت والطاقة.
◀ جميع الأفراد قادرة على إنتاج أفراد جديدة (غير مكلف بيولوجيا).	◀ يقتصر الإنجاب على نصف عدد أفراد النوع فقط وهم الإناث (مكلف بيولوجيًا).
◀ أهم صوره : الانشطار الثنائي، التبرعم، التجدد، التكاثر بالخراشيم، التوالد البكري، زراعة الأنسجة	◀ صوره : الاقتران، التكاثر بالأمشاج الجنسية

ظاهرة تعاقب الأجيال Alternation of Generations

• هناك بعض الأنواع [illegible] لديها القدرة على التكاثر الجنسي واللاجنسي في دورة الحياة وذلك لتحسين مميزاتهما [illegible]



[illegible] الوراثي بما يمكنه من الانتشار ومسايرة تقلبات البيئة

سرعة التكاثر ووفرة النسل

وقد يتبع ذلك تباين المحتوى الصبغي لخلايا تلك الأجيال المتعاقبة.

• ظاهرة تعاقب الأجيال

ظاهرة تعاقب جيلين أو أكثر في دورة حياة الكائن الحي جيل يتكاثر جنسيًا مع جيل أو أكثر يتكاثر لاجنسيًا.

• يمكن ايضاح هذه الظاهرة من خلال دراستنا للمثالين التاليين

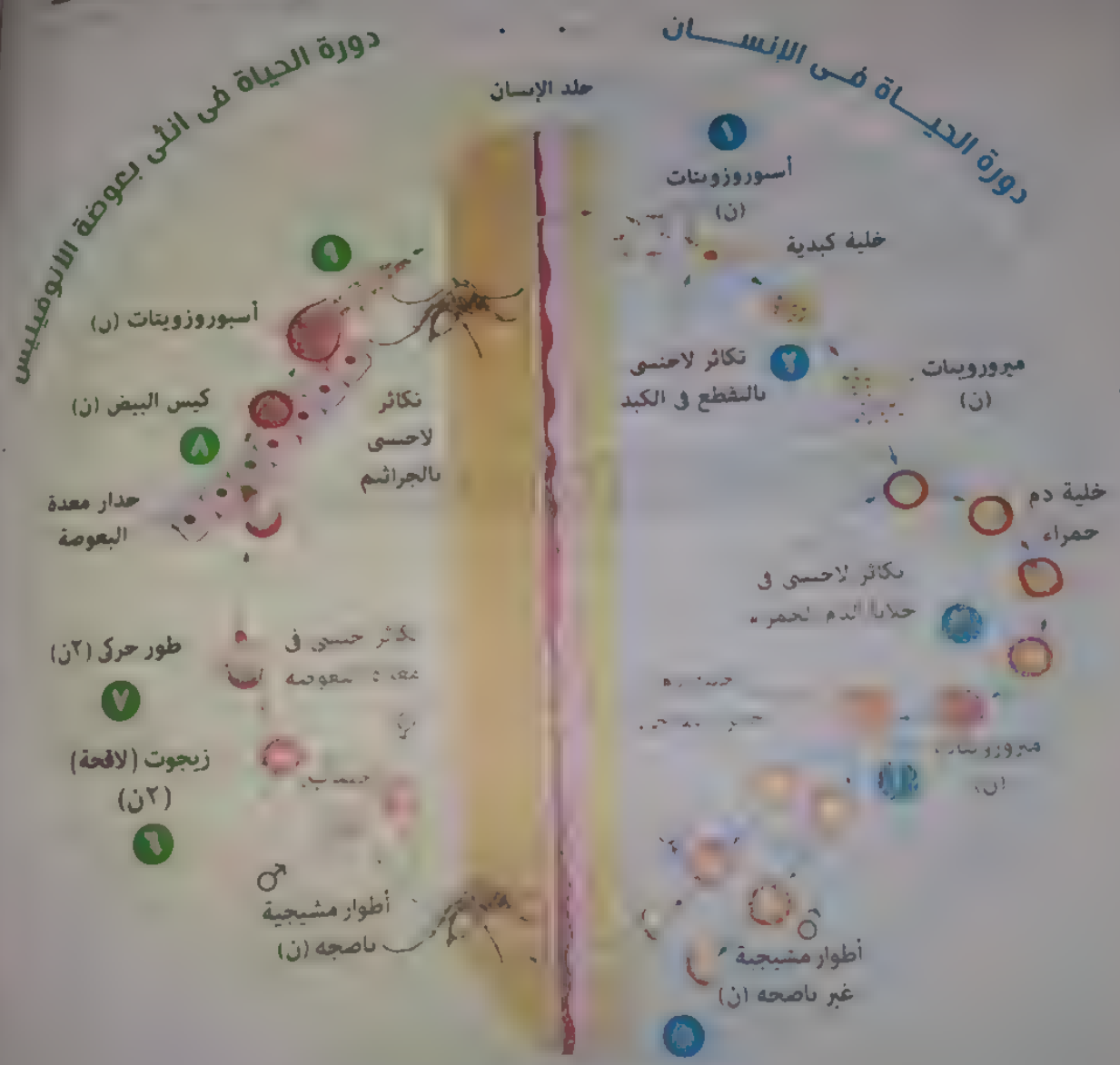
أولاً دورة حياة البلازموديوم الملاريا

• يفرز البلازموديوم من الأولبات الحرنومية التي تطفل على الإنسان وانثى بعوضة الأنوفيليس.

• يتعاقب في دورة حياة البلازموديوم جيل تكاثر جنسيًا **بالانشطار** (في البعوضة) ثم أجيال تكاثر لاجنسيًا **بالجراثيم** (في البعوضة) **وبالتقطع** (في الإنسان).

تذكر أن

التطفل علاقة بين كائنين يعتمد أحدهما (الطفيلي) على الآخر (العائل) في بناء جسمه واستمرار حياته بأن يستمد منه الغذاء كليًا أو جزئيًا يلحق بالثاني أضرار مختلفة



دورة حياة بلازموديوم الملاريا

١ دورة الحياة في جسم الإنسان

١ تبدأ دورة الحياة عندما يلدغ أنثى بعوضة الأنوفيليس مصابة بالطفيل جلد الإنسان ويصب في دمه أشكالاً مغزلية دقيقة تسمى «الأسبوروزويتات (ن) Sporozoites».

٢ تتجه الأسبوروزويتات مع الدم إلى الكبد حيث تقضي فترة حضانة تقوم فيها بدورتين من التكاثر اللاجنسي حيث تنقسم النواة بالتقطع لتنتج «الميروزويتات (ن) Merozoites».

٣ تسقط الميروزويتات لتصيب كريات الدم الحمراء حيث تقضي فيها عدة دورات لاجنسية لإنتاج العديد من الميروزويتات.

٤ تتحرر الميروزويتات بأعداد هائلة كل يومين بعد تفتت كريات الدم المصابة وتتحرر (تنطلق) مواد سامة حينئذ تظهر على المصاب أعراض حُمى الملاريا (ارتفاع درجة الحرارة / الرعشة / العرق الغزير).

٥ تتحول بعض الميروزويتات داخل كريات الدم الحمراء إلى أطوار مشيجية (ن) تنتقل مع دم المصاب إلى البعوضة عند لدغها للإنسان المصاب.

ملحوظة

الأطوار المشيجية لبلازموديوم الملاريا في دم الإنسان المصاب تعتبر أمشاجًا غير ناضجة ويحدث لها النضج في معدة أنثى بعوضة الأنوفيليس.

ب دورة الحياة في جسم أنثى البعوضة

٦ تحرر الأمشاج من كريات الدم الحمراء وتندمج بعد نضجها في معدة البعوضة لتكون اللاقحة «الزيجوت (٢ن)».

٧ تتحول اللاقحة إلى طور حركي (٢ن) «Ookinete» يخترق جدار المعدة.

٨ ينقسم الطور الحركي ميوزيًا مكونًا كيس البيض (ن) «Oocyst» الذي تنقسم نواته ميتوزيًا فيما يعرف بـ «التكاثر بالجراثيم Sporogony» حيث تنتج العديد من الأسبوروزويتات (ن) ويعتبر ذلك تكاثر لاجنسي.

٩ تتحرر الأسبوروزويتات (ن) وتتجه إلى الغدد اللعابية للبعوضة استعدادًا لإصابة إنسان آخر.

أضف إلى معلوماتك

ذكر الأنوفيليس لا يصيب الإنسان بطفيل الملاريا لأنه لا يتغذى على الدم حيث يمتلك أجزاء فم لاعقة يعيش بها على رحيق الأزهار. بينما تمتلك الأنثى أجزاء فم ثاقبة ماصة تمتص بها دم الإنسان.

Key Points

- **في دورة حياة بلازموديوم الملاريا :**
  - العائل الأساسي هو أنثى بعوضة الأنوفيليس وهي العائل الذي يحدث فيه التكاثر الجنسي.
  - **الطور المعدي للإنسان هو الأسبوروزويتات.**
  - الطور المعدي لأنثى بعوضة الأنوفيليس هو **الأطوار المشيجية.**

★ مما سبق يمكن توضيح أطوار دورة حياة بلازموديوم الملاريا فى الجدول التالى :

اسم الطور	مكان وجوده: فى أنثى بعوضة الأنوفيليس	مكان وجوده: فى الإنسان	طريقة تكوينه	المجموعة الصبغية
الأسبوروزويتات	فى الغدد اللعابية	فى خلايا الكبد	تكاثر سواء كيس النسج لاجنسيًا بالجراثيم	أحادية (ن)
		فى خلايا الكبد	تكاثر الأسبوروزويتات لاجنسيًا بالتقطع	
الميروزويتات		فى بعض كريات الدم الحمراء	تكاثر الميروزويتات لاجنسيًا	أحادية (ن)
الأطوار المشيجية غير الناضجة		فى بعض كريات الدم الحمراء فى الإنسان	تحول بعض الميروزويتات داخل كريات الدم الحمراء	أحادية (ن)
اللاقحة «الزيجوت»	فى المعدة		اندماج الأطوار المشيجية الناضجة داخل معدة البعوضة (تكاثر جنسى)	ثنائية (2ن)
الطور الحركى	يخترق جدار المعدة		تحول اللاقحة داخل معدة البعوضة	ثنائية (2ن)
كيس البيض	خارج جدار المعدة		انقسام الطور الحركى ميوزيًا	أحادية (ن)

28 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ ماذا يحدث للأطوار التى تدخل لجسم البعوضة مع دم الإنسان المصاب فى دورة حياة بلازموديوم الملاريا ؟

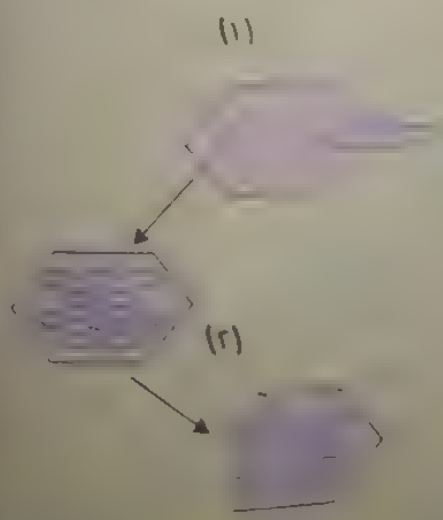
أ) تتحلل

ب) [illegible] البعوضة

جـ) تتحول لأطوار مشيجية ناضجة

د) [illegible] فى معدة البعوضة

٢ الشكل المقابل يوضح [illegible] بلازموديوم الملاريا [illegible] التالى يشير إلى الرقمين (١) [illegible]



	(١)	(٢)
أ	خلية دم حمراء	ميروزويتات
ب	كيس البيض	أسبوروزويتات
جـ	خلية كبدية	أسبوروزويتات
د	خلية كبدية	ميروزويتات

الشرح — تسجيل وجيم

دورة حياة نبات من مغطاة البذور (الفوجير)

• من أشهر الأمثلة على السراخس :

- نبات **الفوجير** المعروف كنبات زينة في المشاتل.
- نبات **كزبرة البئر** الذي ينمو على حواف الآبار والقنوات المائية

• تعد دورة حياة نبات الفوجير مثالا نموذجيا لظاهرة تعاقب الأجيال حيث يتعاقب فيها طور جرثومي (٢ن) يكاثر لاجنسيا بالجراثيم مع طور مشيجي (ن) يكاثر جنسيا بالأمشاج.

دورة حياة نبات الفوجير .....

١ أكمل العبارات

١ تنمو [illegible] جرثومية تحتوي على العديد من الخلايا الجرثومية (٢ن).

٢ [illegible] الرياح لمسافات بعيدة.

[illegible]

1. [illegible] مكونة عدة خلايا لا تلتحم [illegible] وتسمى الى [illegible] تسمى [illegible] الطور المشيجي، وهو يتميز بأن [illegible]

أنثوية جدور [illegible] على مؤخرة [illegible] للطور المشيجي مذكر [illegible] الامتصاص [illegible] الأملاح

زوائد تناسلية [illegible] على مقدمة [illegible] مشيجي وهي نوعان هما

- **الأنثريديا Antheridia** [illegible] مذكرة تنتج الأمشاج المذكرة (السبرمات المهدبة)
- **الأرشيجونيا Archegonia** [illegible] مؤنثة تنتج الأمشاج المؤنثة (البويضات)

2. بعد نضج الأنثريديات تتحرر منها الأمشاج المذكرة (السبرمات المهدبة) السابحة فوق مادة لزجة حتى [illegible] الأرشيجونيات لتلقيحها [illegible] الأحشاء [illegible] البويضة [illegible] فتكون اللاقحة (2n)
3. تنقسم اللاقحة منتجة [illegible] جنيني جديد ينمو فوق النبات المشيجي
6. ينمو النبات الجرثومي فترة قصيرة على النبات المشيجي حتى يكون لنفسه جذورا وسيقان وأوراق
7. يتلاشى النبات المشيجي وينمو النبات الجرثومي لبقية دورة الحياة

★ **مما سبق يمكن المقارنة بين الطور الجرثومي والطور المشيجي في نبات الفوجير كالتالي**

الطور الجرثومي في نبات الفوجير	الطور المشيجي في نبات الفوجير
◀ يتكون من جذور عرضية [illegible] على سيقان [illegible] على تعدد من خلايا [illegible]	◀ جسم مفلطح [illegible] يحتوي على مؤخرة سطحية تحمل أشباه جذور [illegible] الأملاح وينمو على مقدمته [illegible] مذكرة (أنثريديات) [illegible]
◀ ثنائي المجموعة الصبغية (2n) [illegible] الخصبة [illegible] فتكون اللاقحة (2n) التي تنقسم [illegible] نبات جرثومي	◀ [illegible] (n) حيث أنه يتكون من نبات [illegible] مذكر لاجنسي
◀ يتكاثر لاجنسيًا بالجراثيم التي تتكون بالانقسام الميوزي للخلايا الجرثومية (2n) في الحوافظ الجرثومية	◀ يتكاثر جنسيًا بالأمشاج المذكرة والمؤنثة التي تتكون بالانقسام الميتوزي في الزوائد التناسلية.
◀ يستمر نمو الطور الجرثومي لبقية دورة الحياة	◀ يتلاشى الطور المشيجي بعد اكتمال نمو الطور الجرثومي

اختبر نفسك

الفصل 3

الدرس الثالث

التكاثر في النباتات الزهرية

مخرجات التعلم

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادرًا على:

- يتعرف كيف تتكون البذور والثمار.

تنظيمات الزهرية

• مجموعة من النباتات الزهرية تعرف بـ «مغطاة البذور» لأن بذورها تنمو داخل غلاف ثمري صغيرة إلى أشجار ضخمة.

• تتكاثر بواسطة عضو متخصص يسمى «الزهرة».

الزهرة

الزهرة

عضو التكاثر في النباتات الزهرية، وهي ساق قصيرة تحورت أوراقها لتكوين الأجزاء الزهرية المختلفة.

• الزهرة قد تكون

- ذات قنابة. أو بدون قنابة

- معنقة أو - جالسة

(تحمل على عنق). (لا تحمل على عنق).

• القنابة Bract

ورقة تخرج من إبطها الزهرة وهي تختلف في الشكل واللون عن نبات لآخر (خضراء، خضراء ...).

• منشأ الأزهار

- الأزهار الوحيدة

أو

لا تحمل من نمو السدق

مثل زهرة البيتونيا

- الأزهار المتجمعة: تنشأ متجمعة على المحور الزهري في تنظيمات متنوعة تعرف بـ «النورات».

• النورة

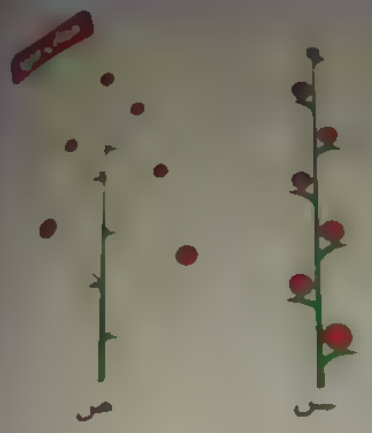
تجمع الأزهار على المحور الزهري في تنظيمات متنوعة

• زهور الطلع. • زهور المئور.

اختبر نفسك

اختر الاجابة الصحيحة من بين الاجابات المعطاة :

أى الاختيارات فى الجدول التالى يعبر عن الأزهار فى الشكلين المقابلين (س) ، (ص) ؟

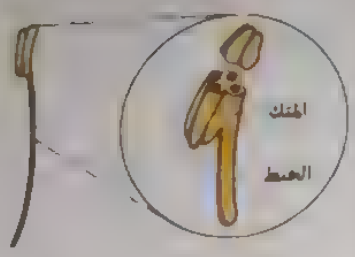
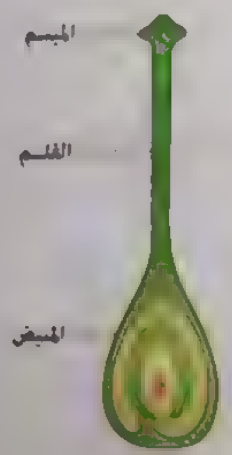


	الشكل (س)	الشكل (ص)
أ	معقدة ذات قنابة	جالسة بدون قنابة
ب	معقدة بدون قنابة	جالسة ذات قنابة
جـ	جالسة ذات قنابة	معقدة ذات قنابة
د	جالسة بدون قنابة	معقدة بدون قنابة

تركيب الزهرة

* تتركب الزهرة النموذجية أو الكاملة (الخنثى)، مثل زهور الفول، التفاح، البصل، البتونيا من : محيطان زهريان تتبادل أوراق كل منها مع أوراق المحيط الذى يليه وهى كالتالى

مخطط طولى من الزهرة النموذجية

محيطات الزهرة	التكوين	الوظيفة
١ الكأس Calyx (المحيط الخارجي للزهرة)	يتكون من : أوراق خضراء تسمى السبلات Sepals	• حماية أجزاء الزهرة الداخلية من عوامل الجفاف أو الأمطار أو الرياح
٢ التويج Corolla (يلي الكأس للداخل)	يتكون من صف واحد أو أكثر من أوراق ملونة تسمى البتلات Petals	• حماية الأجزاء الحنسية للزهرة • جذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح
٣ الطلع Androecium (عضو التذكير في الزهرة)	يتكون من أوراق متعددة تسمى الأسدية Stamens كل منها مكوّن من : • الخيط Filament : يحمل على قمته انتفاخ يسمى المتك. • المتك Anther : يحتوى على أربعة أكياس من حبوب اللقاح.	• إنتاج حبوب اللقاح  سداة
٤ المتاع Gynoecium (عضو التأنيث في الزهرة وهو يقع في مركزها)	يتكون من : كربلة Carpel واحدة أو أكثر قد تلتحم أو تبقى منفصلة، وقد تحتوى نة واحدة أو أكثر وكل منها عبارة عن : • المبيض Ovary : قاعدة الكربلة المنتفخة التى تحتوى على البويضات. • القلم Style : عنق رفيع يعلو المبيض وينتهى بالميسم. • الميسم Stigma : قرص لزج تلتصق عليه حبوب اللقاح.	• إنتاج البويضات.  كربلة

ملحوظة

يصعب تمييز أوراق الكأس عن التويج في أزهار معظم نباتات الفلقة الواحدة، مثل التيوليب والبصل فيعرف حينئذ المحيطان الخارجيان باسم «الغلاف الزهري Perianth».

التيوليب

31 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

الشكل المقابل يوضح قطاع طولي في زهرة نبات الفلفل، ماذا تمثل التراكيب (س) ، (ص) ، (ع) ؟

	س	ص	ع
أ	سداة	تويج	كأس
ب	مبيض	نحب	تويج
جـ	متك	مبيض	كأس
د	كأس	كرلة	تويج

تقويم المرحلة

تقوم الزهرة [illegible] ما يلي :

- تكوين حبوب اللقاح
- تكوين البويضات
- التلقيح والإخصاب
- تكوين الثمرة والبذرة

تكوين حبوب اللقاح

• عند فحص قطاع عرضي في متك ناضج لأحد الأسدية كثيرة المحم كما في الرنيق نشاهد ان المتك يحتوي على ٤ أكياس لحبوب اللقاح يتم فيها تكوين حبوب اللقاح كالتالي

مراحل نضج المتك

١ أثناء نمو الزهرة تكون هذه الأكياس (قبل ان تتكون حبوب اللقاح) مليئة بخلايا كبيرة الأنوية تحتوي على عدد زوجي من الصبغيات (٢ن) تسمى «الخلايا الجرثومية الأمية».

٢ تنقسم كل خلية جرثومية أمية انقسامًا ميوزيًا لتكون أربع خلايا بكل منها عدد (ن) من الصبغيات وتسمى «الجراثيم الصغيرة Microspores».

٣ تنقسم نواة الجرثومة الصغيرة انقسامًا ميتوزيًا إلى نواتين تعرف إحداهما بـ «النواة الأنبوبية Tube nucleus» والأخرى بـ «النواة المولدة Generative nucleus» وبذلك تتكون حبة اللقاح ثم يتغلظ غلافها مكونا جدار سميك لحمايتها.

٤ يصبح المتك ناضجًا، ويتحلل الجدار الفاصل بين كل كيسين متجاورين، وينفتح الأكياس وتصبح حبوب اللقاح جاهزة للإ

اختبر نفسك

اختر: كيف تتكون حبوب اللقاح في متك الأزهار ؟

(أ) بالانقسام الميتوزي فقط

(ب) بالانقسام الميتوزي ثم الانقسام الميوزي

(جـ) بالانقسام الميوزي فقط

(د) بالانقسام الميوزي ثم الانقسام الميتوزي

تكوين البويضات

• أثناء تكوين حبوب اللقاح في المتك تحدث تغييرات مناظرة في المبيض كالتالي

١ تظهر البويضة كانتفاخ بسيط على الجدار الداخلي للمبيض وهي تحتوي على خلية جرثومية أمية كبيرة (٢ن).

ومع نمو البويضة ،

- يتكون لها عنق أو حبل سري **Funicle** يصلها بجدار المبيض ومن خلاله تصل إليها المواد الغذائية.

- يتكون حولها غلافان **Integuments** يحيطان بها تمامًا فيما عدا ثقب صغير يسمى «النقير **Micropyle**» يتم من خلاله إخصاب البويضة.

٢ تنقسم الخلية الجرثومية الأمية (٢ن) داخل البويضة انقسامًا ميوزيًا لتعطي صفًا من أربع خلايا بكل منها عدد (ن) من الصبغيات.

٣ تتحلل ثلاثة من هذه الخلايا وتبقى واحدة تنمو بسرعة مكونة الكيس الجنيني **Embryo sac** الذي يحيط به نسيج غذائي يسمى «النوسيلة **Nucellus**».

٤ يحدث داخل الكيس الجنيني عدة [illegible]

(١) تنقسم النواة [illegible]

لتنتج ٨ أنوية [illegible]

طرفي الكيس الجنيني

(٢) تنتقل واحدة من كل أربع أنويه إلى وسط الكيس الجنيني، ويعرفان بـ «النواتين القطبيتين **Polar nuclei**» (نواتا الكيس الجنيني).

(٣) تحاط كل نواة من الثلاث أنوية الباقية في كل من طرفي الكيس الجنيني بكمية من السيتوبلازم وغشاء رقيق لتكوّن خلايا.

(قطاع في مبيض ناضج)

مراحل نضج المبيض

(٤) تنمو الخلية الوسطية من الثلاث خلايا القريبة من النقير لتصبح خلية البيضة **Egg cell**. ويعرف الخليتان الموجودتان على جانبيها بـ «الخليتين المساعدتين **Synergids**» أما الثلاث خلايا البعيدة عن النقير تسمى «الخلايا السمتية **Antipodal cells**».

• تصبح خلية البيضة حينئذ جاهزة للإخصاب.

ملحوظة

تمثل خلية البيضة المشيج المؤنث في النباتات الزهرية.

Key Points

• عدد الأنوية والخلايا الناتجة من انقسام خلية جرثومية أمية واحدة في مئبض الزهرة.

١ خلية جرثومية أمية (٢ن) — انقسام ميوزي — ٤ خلايا جرثومية (ن)

١ خلية الكيس الجنيني — انقسام ميتوزي لمواد ٣ مرات — ٨ أنوية

- ٣ أنوية (للخلايا السمتية)
- ٢ نواة الكيس الجنيني (النواتين القطبيتين)
- ١ نواة البيضة
- ٢ نواة (للخلايا المساعدة)

٣ خلايا جرثومية تتحلل

33 اختبر نفسك

مهم جدًا

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة.

في أي مما يلي تتواجد النيوسيلة ؟

(أ) الكيس الجنيني (ب) البويضة (ج) البيضة (د) الخلية الجرثومية الأمية

٢ كم عدد [illegible] الانقسام التي تحدث في بويضة زهرة نبات السلة قبل حدوث الإخصاب ؟

ثالثًا [illegible]

١ [illegible]

• عملية التلقيح في النباتات الزهرية

عملية انتقال حبوب اللقاح من المتك إلى ميسم الزهرة.

سين و جيم

التلقيح الذاتي والتلقيح الخلطي

• أنواع التلقيح

	التلقيح الذاتي	التلقيح الخلطي
مفهومه	انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم نفس الزهرة أو إلى ميسم زهرة أخرى على نفس النبات	انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة على نبات إلى ميسم زهرة على نبات آخر من نفس النوع
العوامل اللازمة لإتمامه	تكون الأزهار خنثى بشرط : • نضج شفتي الأعضاء الجنسية في نفس الوقت. • أن يكون مستوى المتك مرتفع عن مستوى الميسم. - يكون النبات به أزهار مذكرة وأزهار مؤنثة.	تكون الأزهار خنثى بشرط : • نضج أحد شفتي الأعضاء الجنسية قبل الآخر. • أن يكون مستوى المتك منخفض عن مستوى الميسم. - تكون جميع أزهار النبات وحيدة الجنس (مذكرة فقط أو مؤنثة فقط).

• وسائل نقل حبوب اللقاح في التلقيح الخلطي

- الهواء.
- الحشرات
- الماء.
- الإنسان.

• أهمية عملية التلقيح

- توفر للزهرة الخلايا الذكرية اللازمة لعملية الإخصاب في البويضة التي تكون البذرة.
- تحفز نشاط الأوكسينات اللازمة لنمو المبيض إلى ثمرة ناضجة (حتى لو لم يتم الإخصاب).

ب [redacted]

الشرح

• تشمل عملية الإخصاب [redacted]

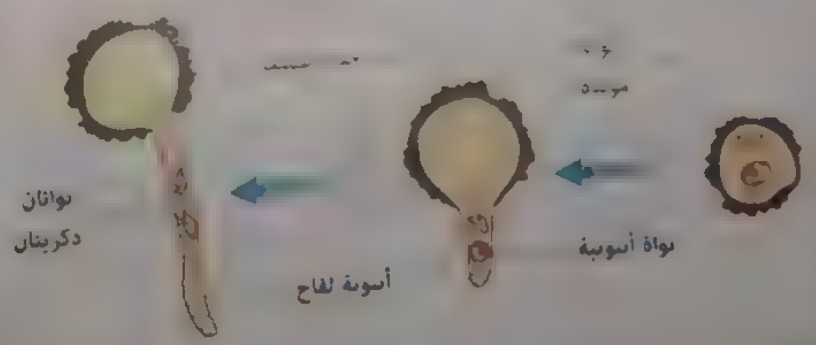
- الخطوة الأولى إنبات حبة اللقاح

عندما تسقط حبة اللقاح على [redacted]

• تتورم المواد [redacted]

• تتلاشى [redacted] المبيض.

[redacted] كربينين.



- مراحل إنبات حبة اللقاح

الخطوة الثانية (الإخصاب المزدوج): تشمل مرحلتين وهما

يتم كالتالى

الإخصاب خلية البيضة

(١) تنتقل إحدى النواتين الذكريتين (ن) من حبة اللقاح إلى البويضة من خلال أنبوبة اللقاح.

(٢) تندمج هذه النواة مع نواة خلية البيضة (ن) فيتكون الزيجوت (٢ن).

(٣) ينقسم الزيجوت ميتوزيًا مكونًا الجنين (٢ن).

نواة ذكرية (ن) + نواة خلية البيضة (ن) ← إخصاب ← زيجوت (٢ن) ← انقسام ميتوزى ← جنين (٢ن)

الإخصاب المزدوج

يتم كالتالى

الاندماج الثلاثى

(١) تنتقل النواة الذكرية الأخرى (ن) من حبة اللقاح إلى البويضة.

(٢) تندمج النواة الذكرية مع النواة الناتجة من اندماج نواتا الكيس الجنينى «النواتان القطبيتان» (كل منهما ن) لتكوين نواة الإندوسبرم (٣ن).

(٣) تنقسم نواة الإندوسبرم لتعطى نسيج الإندوسبرم لتغذية الجنين فى مراحل نموه الأولى ويبقى هذا النسيج خارج الجنين، فيشغل بذلك جزءًا من البذرة.

نواة ذكرية (ن) + نواتا الكيس الجنينى (٢ن) ← اندماج ثلاثى ← نواة الإندوسبرم (٣ن)

• عملية اندماج إحدى النواتين الذكريتين لحبة اللقاح مع النواة الناتجة من اندماج نواتا الكيس الجنينى لتكوين نواة الإندوسبرم

★ مما سبق [illegible] الإخصاب المزدوج كالتالى:

[illegible] اندماج إحدى النواتين الذكريتين (ن) من حبة اللقاح مع نواة خلية البيضة (ن) لتكوين الزيجوت (٢ن) الذى ينقسم ميتوزيًا مكونًا الجنين (٢ن)، واندماج النواة الذكرية الأخرى (ن) مع النواة الناتجة من اندماج نواتا الكيس الجنينى «النواتان القطبيتان» (كل منهما ن) لتكوين نواة الإندوسبرم (٣ن) التى تنقسم لتعطى نسيج الإندوسبرم

Key Points

- عدد الأنوية الذكرية الناتجة من انقسام خلية حرثومية أمية واحدة في متك الزهرة :

١ خلية حرثومية أمية (٢ن) ← انقسام ميوزي ← ٤ حرائم صغيرة (ن) ← انقسام ميتوزي لنواة ← ٤ حبوب لقاح (ن) ← ٤ أنوية أنبوبية (ن) + ٤ أنوية مولدة (ن) ← انقسام ميتوزي ← ٨ أنوية ذكرية (ن)

اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ ما أقصى عدد من حبوب اللقاح الناتجة بعد نضج متك زهرة يحتوي كل كيس منه على ١٠٠ خلية حرثومية أمية ،

أ) ١٠٠ ب) ٤٠٠ جـ) ٨٠٠ د) ١٦٠٠

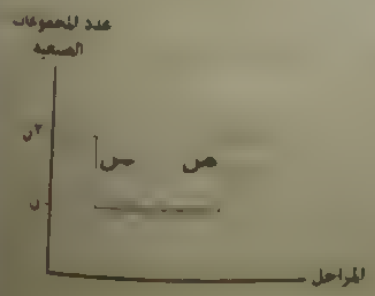
٢ أي الأشكال التالية لا يحدث به تلقيح ذاتي ؟

أ ب جـ د

٣ الأشكال التالية توضح حبوب لقاح ثلاثة أنواع مختلفة من النباتات عند فحصها بالميكروسكوب الضوئي بنفس قوة التكبير أي منها يمكن أن يتم عليه التلقيح ؟

أ) (١) ب) (٢) جـ) (٣)

٤ الرسم البياني المقابل يعبر عن عدد [illegible] في دورة حياة نبات زهري، مثلا يمثل الحرفان (س) ، (ص) على الترتيب



أ) انقسام ميتوزي / إخصاب

ب) انقسام ميوزي / إخصاب

جـ) إخصاب / انقسام ميوزي

د) إخصاب / انقسام ميتوزي

رابعًا تكوين الثمرة والبذرة

• بعد حدوث الإخصاب تذبل الكأس والتويج والطلع والقلم والمسم ولا يبقى من الزهرة سوى مبيضها

أ تكوين الثمرة

1. يحدث المبيض العذاء فيكبر في الحجم ويصبح منتفخًا إلى ثمرة بفعل الهرمونات (الأوكسينات) التي يفرزها الجنين
2. يصبح جدار المبيض غلافًا للثمرة

الثمرة الكاذبة

الثمرة التي يلتحم فيها أي جزء غير مبيضها بالغذاء مثل ثمرة التفاح التي يلتحم فيها اللحم (وهو ما يؤكل).

ب تكوين البذرة

1. تتحلل الحليمات المساعدتان والخلايا السمتية، ويبقى ثقب النقير ليدخل منه الماء إلى البذرة عند الإنبات.
2. يصبح جدار البويضة غلافًا للبذرة.

سل وجم

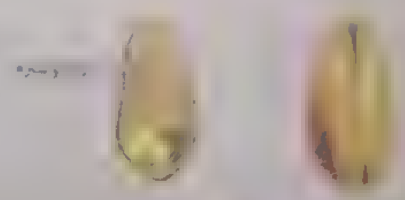
ملحوظة

عدد الأنوية التي تشارك في تكوين الجنين أو الجنة

5 أنوية (نواة البيضة + مواتان تكريتان + نواتا الكيس الجنيني)

• يمكن التمييز بين البذور من حيث وجود أو عدم وجود الاندوسبرم إلى بذور اندوسبرمية وبذور لااندوسبرمية كالتالي

البذور الاندوسبرمية الحبوب	البذور اللااندوسبرمية البذور
يحتفظ الجنين فيها بالاندوسبرم فيظل موجودًا	يعتدي الجنين على الاندوسبرم أثناء تكونه مما يضطر النبات إلى تخزين غذاء آخر للجنين في فلقتين.
تلتحم أغلفة [illegible] البويضة لتكوين ثمرة بها بذرة واحدة وتعرف [illegible] الحبة.	تصلب الأغلفة البيضية (أغلفة البويضة) لتكوين القصرة وتعرف حينئذ بـ «البذرة».
بذور ذات فلقة واحدة.	بذور ذات فلقتين.
أمثلة : • الذرة. • القمح.	أمثلة : • البسلة. • الفول



الحبوب

الفول

- يؤدى نضج الثمار والبذور (عالبًا) إلى تعطيل النمو الخضرى للنبات وأحيانًا إلى موته خاصةً فى النباتات الحولية بسبب استهلاك المواد الغذائية المختزنة وتثبيط الهرمونات.
- إذا لم يتم التلقيح والإخصاب تذبل الزهرة وتسقط دون تكوين الثمرة
- هناك بعض الثمار التى تحتفظ بأجزاء من الزهرة، **مثل :**
  - **ثمرة الرمان :** تبقى بها أوراق الكأس والأسدية.
  - **ثمرة الباذنجان والبلح :** تبقى بها أوراق الكأس.
  - **ثمرة القرع :** تبقى بها أوراق التويج.

أضف الى معلوماتك

النباتات الحولية هى نباتات تعيش لموسم زراعى واحد فقط ثم تتلاشى بعد نزع بذورها فى التربة، مثل الذرة والشعير

35 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الاجابات المعطاه :

١ أى مما يلى يمثل الخطوة الأولى لإنبات الذرة ؟

أ) التلقيح ب) الإخصاب جـ) التشرب د) ظهور الجذير

٢ من الشكل المقابل الذى يمثل مدرة نبات من ذوات الفلقتين، أى الاختيارات التالية يمثل منشأ كل من التركيب (س) والتركيب (ص) على الترتيب ؟

أ) المبيض / جدار المبيض

ب) خلية البيضة / البويضة

جـ) خلية البيضة / [illegible]

د) البويضة / [illegible]

٣ الشكل المقابل [illegible]

أى العبارات التالية صحيحة ؟

أ) (X) ثنائية المجموعة الصبغية [illegible]

ب) (Y) ثنائية المجموعة الصبغية و (X) [illegible] المجموعة الصبغية

جـ) كل من (X) ، (Y) ثنائية المجموعة الصبغية

د) كل من (X) ، (Y) أحادية المجموعة الصبغية

★ مما سبق يمكن ايجاز :

مراحل تكوين حبوب اللقاح

المتـك

يحتوى على

↓

٤ أكياس حبوب لقاح

قبل تكوين حبوب اللقاح تكون خلية ٢ن

↓

خلايا جرثومية أمية (٢ن)

تنقسم كل خلية ميوزيا لتكون

↓

٤ جراثيم صغيرة (ن)

تتحول كل جرثومة إلى حبة لقاح بعد أن تنقسم نواتها ميتوزيا إلى

↓

نواة أنبوبية

↓

تكون أنبوبة لقاح تخترق الميسم وال[illegible] حتى تصل إلى مو[illegible] فى المبيض [illegible] النواة الا[illegible]

نواة مولدة

تنقسم ميتوزيا مكونة

↓

نواتين ذكريتين

مراحل نضج المبيض فى النبات

المبيض

يحتوى على الأجزاء الداخلية له

↓

البويضة

يحتوى على

↓

خلية جرثومية أمية (٢ن)

تنقسم ميوزيا لتكون

↓

٤ خلايا (ن)

تتحلل ثلاث خلايا وتبقى واحدة تنمو بسرعة مكونة

↓

الكيس الجنينى

ينقسم نواته ميتوزيا ثلاث مرات متتالية

↓

٨ أنوية

٣ أنوية قريبة من النقير

تحاط كل منها بسيتوبلازم وغشاء رقيق لتعطى

↓

حلبتين مساعدتين — خلية البيضة (وسطية)

نواتا الكيس الجنينى

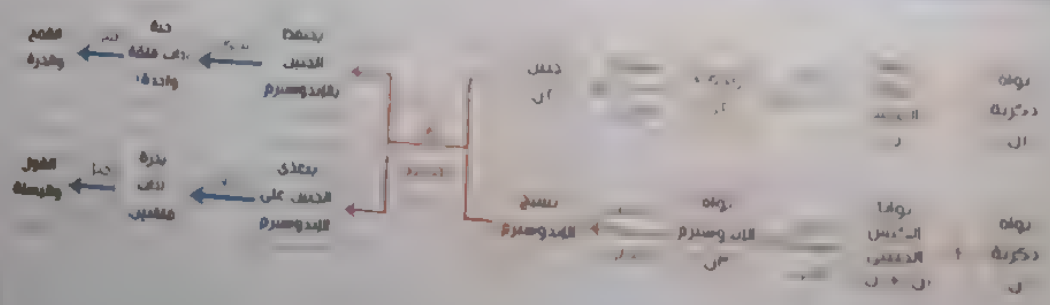
٣ أنوية بعيدة عن النقير

تحاط كل منها بسيتوبلازم وغشاء رقيق لتعطى

↓

ثلاث خلايا سمتية

عملية الإخصاب المزدوج فى النبات



٤ مصير مكونات الزهرة فى الحالات التالية

- حدوث تلقيح و إخصاب ← تذبل الزهرة وتسقط
- حدوث تلقيح فقط (دون حدوث إخصاب) ← تحفيز نشاط الأوكسينات اللازمة لنمو المبيض إلى ثمرة ناضجة بدون بذور

البكرية فى حالة

- **المحيطات الزهرية** ← يذبل الكأس والتويج والطبع والقلم والمسم
  - **أو قد** تحتفظ بعض الثمار بأجزاء منها
    - كأس ← ثمرة التفاح والبلح
    - كأس وتويج ← ثمرة الرمان
    - تويج ← ثمرة الشرغ
- **جدار المبيض** يتحول إلى ← غلاف الثمرة
- **المبيض** يتحول إلى ← ثمرة
- **جدار البويضة** يتحول إلى ← غلاف البذرة
- حدوث تلقيح و إخصاب
  - **البويضة** تتحول إلى ← بذرة
    - إندوسبرمة (جنة)
    - لا إندوسبرمة (بذرة)
  - **خلية البيضة** تتحول إلى ← جنين
  - **نواة الإندوسبرم** تتحول إلى ← [illegible]
    - تبقى فى الحبوب (فلقة واحدة)
    - تختفى فى البذور (فلقتين)
  - [illegible] تتحول إلى ← المساعدتان
- **النقير** ← يبقى ليدخل منه الماء إلى البذرة عند الإنبات

الإثمار العذرى Parthenocarpy

تكوين ثمار بدون بذور لأنها تتكون بدون عملية الإخصاب (وهو لا يعتبر تكاثر)

• **أنواع الإثمار العذرى :**

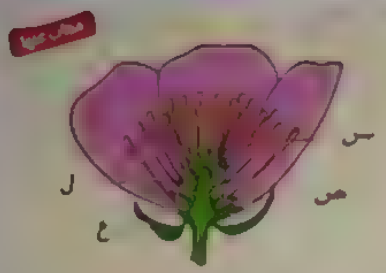
- **طبيعى :** كما فى الموز والأناناس.
- **صناعى :** يتم بإحدى الطريقتين التاليتين :
  - رش المياسم بخلاصة حبوب اللقاح (حبوب لقاح مطحونة فى الإثير الكحولى).
  - استخدام إندول أو نافثول حمض الخليك.

} لتنبيه المبيض لتكوين الثمرة

36 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

الشكل المقابل يمثل قطاع طولى فى زهرة نبات، أى الأجزاء الموضحة بالشكل ليس له دور فى إتمام عملية الإثمار العذرى صناعيًا ؟



(أ) س ، ص
(ب) س ، ل
(جـ) ص ، ع
(د) ص ، ل

★ مما سبق يمكن المقارنة بين التوالد البكرى والإثمار العذرى كالتالى :

التوالد البكرى	الإثمار العذرى
يحدث فى الحيوان.	يحدث فى النبات.
قدرة البيض على النمو لتكوين فرد جديد بدون إخصاب	قدرة المبيض على تكوين ثمرة بدون بذور لأنها تتكون بدون عملية إخصاب.
يعتبر نوع خاص من التكاثر اللاجنسى.	لا يعتبر تكاثرا.
يتم طبيعيًا فى [illegible] النحل وبحل العسل.	يتم طبيعيًا كما فى الموز والأناناس.
يتم صناعيا بتعريض البيضات لصدمة حرارية أو كهربائية أو للإشعاع أو لبعض الأملاح أو للحرج أو للوخز بالأبر كما فى الضفدعة ونجم البحر أو باستخدام منشطات مماثلة لتكوين أجنة مبكرة من بويضاتها كما فى الأرانب.	يتم صناعيا برش المياسم بخلاصة حبوب اللقاح أو باستخدام إندول أو نافثول حمض الخليك لتنبيه المبيض لتكوين الثمرة.

الفصل 3

الدرس الرابع

التكاثر في الإنسان

في نهاية هذا الدرس

- يتعرف مكونات
- يتعرف مراحل تكو
- يتعرف دورة الطمث و

• ينبغي الانتباه الى ظاهرة الأديان التي تعتبر بالأتي

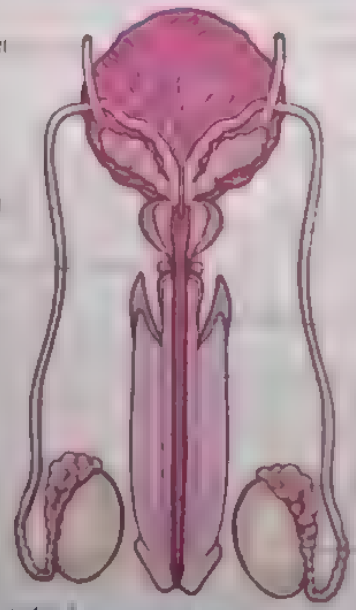
- حمل الجنين حتى الولادة اذا صار بوضعيته يكون صغيره وشحمه المح لاصغار الجنين على الأم في الحصول على الغذاء بكونه داخل الرحم

- انتاج الصغار يكون محدود نظرا لما تلقاه من رعاية الأم حيث تعتبر هذه الرعاية قصاف هي الإنسان الذي يحتاج وتبدء الى سنوات طول من الرعاية تعتبر لتعلم عقله وتعتبر قيمته

أصحاب الحليبيات

المح هو عبارة عن مدخر في البيض يعتمد عليه الجنين اثناء تكونه

الجهاز التناسلي الذكري



• **الوظيفة** : - إنتاج الحيوانات المنوية.
- إنتاج هرمونات الذكورة التي تسبب ظهور الصفات الذكرية الثانوية. **مثل** خشونة الصوت، قوة العضلات، نمو الشعر على الوجه.... إلخ.

• **التركيب** : يتركب الجهاز التناسلي الذكري للإنسان من :

١ الخصيتان

- تحاط الخصيتان بكيس الصفن الذي يتدلى خارج تجويف البطن للحفاظ على درجة حرارة الخصيتين منخفضة عن درجة حرارة الجسم مما يناسب تكوين الحيوانات المنوية فيهما.

أهمية الخصية :

- إنتاج الحيوانات المنوية.
- إفراز هرمون التستوستيرون الذي يعمل على ظهور الصفات الذكرية الثانوية عند البلوغ ونمو البروستاتا والحوصلتين المنويتين.

ملحوظة

تنتقل الخصيتان من التجويف البطني إلى كيس الصفن في الجنين خلال أشهر الحمل الأخيرة، فإذا تعطل خروجهما تتوقفان عن إنتاج المني عند البلوغ مما يسبب العقم

٢ البربخان

- كل منهما عبارة عن قناة تلتف حول نفسها، تخرج من قاعدة الخصية، وتصب في قناة تسمى «الوعاء الناقل».

وظيفة البربخين يتم فيهما تخزين الحيوانات المنوية.

٣ الوعاءان الناقلان

- يقوم كل منهما بنقل الحيوانات المنوية من البربخ إلى قناة مجرى البول.

٤ الغدد التناسلية الملحقة

- الحوصلتين المنويتين: يفرز كل منهما بإفراز سائل قلوي يحتوي على سكر فركتوز لتغذية الحيوانات المنوية.
- [illegible] يفرز في قناة مجرى البول [illegible] الحمضي ليصبح وسط [illegible]

٥ القضيب

[illegible] حيث ينتقل من خلالها البول والحيوانات المنوية [illegible]

أضف إلى معلوماتك

الحيوانات المنوية لا تدخر مواد غذائية بداخلها، وإنما تعتمد على سكر الفركتوز (الموجود بالسائل المفرز من الحوصلتين المنويتين) والذي يستخدم كمصدر للطاقة اللازمة لها للوصول إلى البويضة وإخصابها.

• التركيب المجهري للخصية

من خلال دراسة قطاع عرضي في الخصية يتضح أنها تتكون من

• الدرس عرض

سيدي ديم

1. الأنيبيبات المنوية :

- يوجد بعدد كبير داخل الخصية
- كل أنبوبة منوية يوجد بداخلها نوعين من الخلايا هما

(١) خلايا جرثومية أمية (2n) تبطن الأنيبيبات المنوية من الداخل وهي تنقسم عدة انقسامات لتكون في النهاية الحيوانات المنوية.

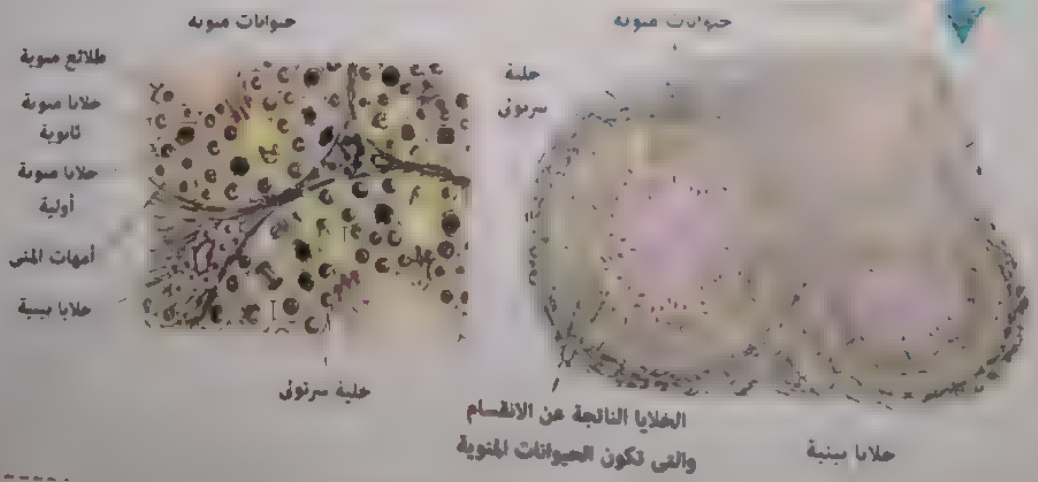
(٢) خلايا سرتولي : تفرز سائل يعمل على تغذية الحيوانات المنوية داخل الخصية كما يُعتقد أن لها وظيفة مناعية أيضًا.

أضف الى معلوماتك

أطلق على خلايا سرتولي هذا الاسم نسبة إلى العالم الايطالي (Ennico Sertoli) الذي اكتشفها وقام بوصفها عام ١٨٦٥م

2. خلايا بينية :

- توجد بين الأنيبيبات المنوية.
- تقوم بإفراز هرموني التستوستيرون والأندروستيرون اللذان يعملان على ظهور الصفات الذكرية الثانوية عند البلوغ ونمو البروستاتا والحوصلتين المنويتين.



قطاع عرضي في الخصية

37 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

أى العبارات التالية **لا** تنطبق على خلايا سرتولى ؟

أ- تنتج من الانقسام الميوزى لخلايا الأسبرمات المنوية

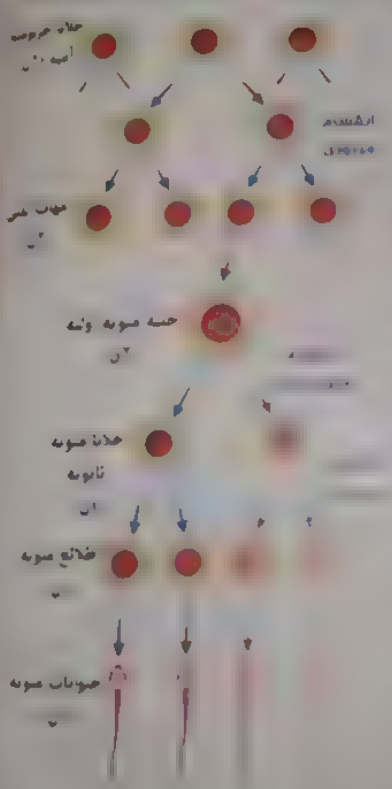
ب- تشترك مع الخصيتين المنويين فى تغذية الحيوانات المنوية

جـ- تتواجد فى خصيتى طفل حديث الولادة

د- قد تشترك مع الجهاز المناعى فى أداء الوظيفة

مراحل تكوين الحيوانات المنوية

- تمر عملية تكوين الحيوانات المنوية **بأربع** مراحل هامة وهى كالتالى :



مرحلة التضاعف

- يحدث فيها انقسام ميتوزى عدة مرات للخلايا الجرثومية الأمية (2ن)
- ينتج عن هذا الانقسام عدد كبير من الخلايا تسمى أمهات المنى (2ن)

مرحلة النمو

- تخزن فيها أمهات المنى قدر من الغذاء فتتحول الى خلايا منوية أولية (2ن)

مرحلة النضج

يحدث فيها انقسام ميوزى أول [illegible]

مرحلة التشكل النهائى

حيوانات منوية

Key Points

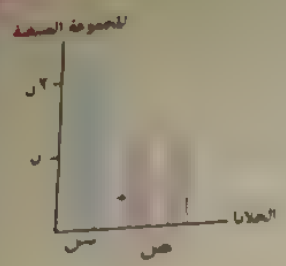
• عدد الحيوانات المنوية الناتجة من انقسام خلية واحدة من أمهات المنى من الخصية :

١ خلية من أمهات المنى (٢ن) $\xrightarrow{\text{تتحول}}$ ١ خلية منوية أولية (٢ن) $\xrightarrow{\text{انقسام منوي أول}}$ ٢ خلية منوية ثانوية (ن) $\xrightarrow{\text{انقسام منوي ثاني}}$ ٤ طلائع منوية (ن) $\xrightarrow{\text{تتحول}}$ ٤ حيوانات منوية (ن)

38 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ الرسم البياني المقابل يوضح بعض الخلايا في خصية ذكر الإنسان. إلى ماذا يشير الحرف (ص) ؟



أ خلايا حرثومية أمية

ب طلائع منوية

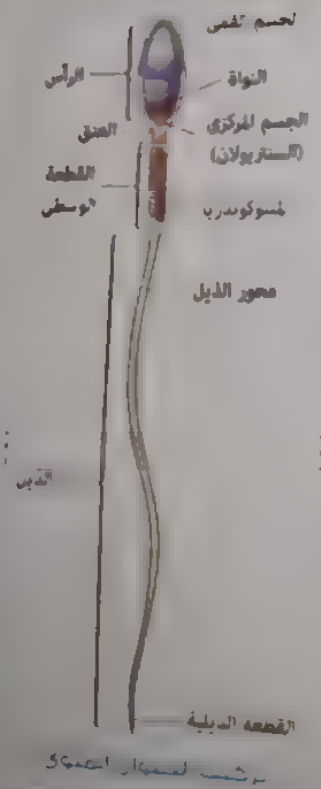
جـ خلايا منوية أولية

د خلايا منوية ثانوية

٢ كم عدد الحيوانات المنوية الناتجة من انقسام ٨ خلايا منوية ثانوية ؟

أ ٨ ب ١٦ جـ ٢٤ د ٣٢

تركيب الحيوان المنوي



١ الرأس :

تحتوي على :

- نواة : بها ٢٣ كروموسوم.
- جسم [illegible]

• يوجد في مقدمة الرأس.

• يقوم بإفراز إنزيم الهيالويورنيز الذي يعمل على إذابة جزء من غلاف البويضة مما يسهل عملية اختراق الحيوان المنوي للبويضة.

٢ العنق :

يحتوي على [illegible] في [illegible] البويضة المخصبة

٣ القطعة الوسطى

تحتوي على ميتوكوندريا تكسب الحيوان المنوي الطاقة اللازمة لحركته.

٤ الذيل :

- يتكون من محور ينتهي بقطعة ذيلية.
- يساعد على حركة الحيوان المنوي.

39 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ الشكل المقابل يوضح منظر جانبى للجهاز التناسلى الذكرى، ادرسه ثم أجب .

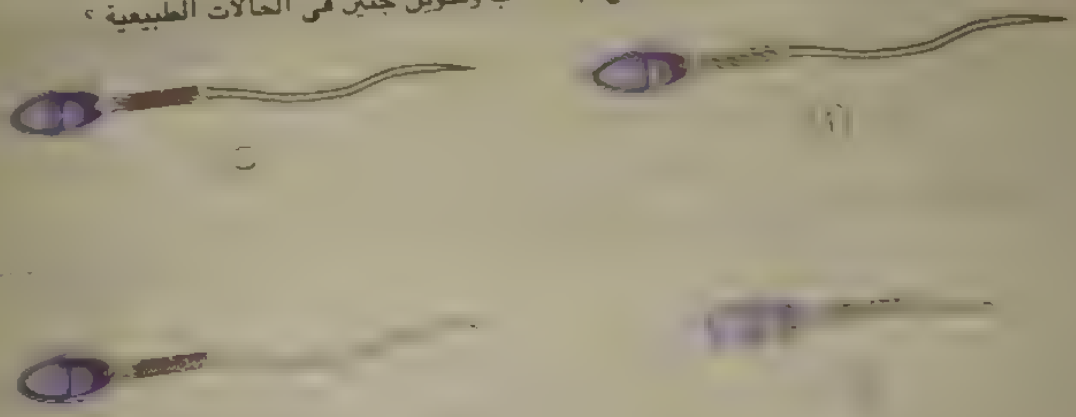
(١) يحدث التباين فى الصفات الوراثية للأبناء إذا حدث تباين فى المعلومات الوراثية الموجودة فى أنوية بعض الخلايا المتكونة فى التركيب

(أ) س
(ب) ص
(جـ) ع
(د) ل

(٢) تغذية الحيوانات المنوية خلال رحلتها فى الجهاز التناسلى للأنثى يعتمد على إفرازات التركيب

(أ) س
(ب) ص
(جـ) ل
(د) ع

٢ أى أشكال الحيوانات المنوية التالية صالح للإخصاب وتكوين جنين فى الحالات الطبيعية ؟

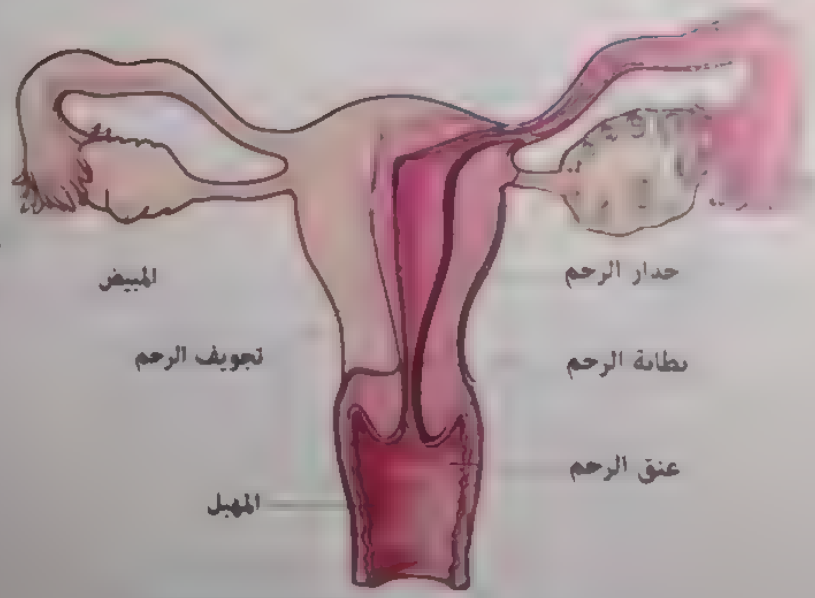


٣ أى مما يلى من خصائص الحيوانات المنوية التى تصل إلى الجهاز التناسلى للأنثى ؟

(أ) تتنفس وتتحرك
(ب) تنمو وتتحرك
(جـ) تتحرك فقط
(د) تتغذى وتنمو

الجهاز التناسلي الأنثوي

منظر جانبي للجهاز التناسلي الأنثوي



منظر أمامي للجهاز التناسلي الأنثوي

• **الموقع :**

تتجمع أعضاء الجهاز التناسلي الأنثوي في منطقة الحوض خلف المثانة، وتكون هذه الأعضاء مثبتة في مكانها بأربطة مرنة تسمح لها بالتمدد أثناء الحمل.

• **الوظيفة :**

1. إنتاج البويضات.
2. إنتاج هرمونات الأنوثة.
3. تهيئة مكان آمن لإتمام عملية إخصاب البويضة.
4. إيواء الجنين حتى الولادة.

• **التركيب :** يتركب الجهاز التناسلي الأنثوي للإنسان من

1 المبيضان

- يوجدان على جانبي تجويف الحوض.
- يأخذ المبيض شكل بيضاوي في حجم اللوزة المقشورة.
- يحتوي المبيض أثناء الطفولة على عدة آلاف من البويضات في مراحل نمو مختلفة. يتضج منها حوالي ٤٠٠ بويضة فقط بعد البلوغ وخلال سنوات الخصوبة التي يمكن أن تحدث بها الإنجاب (التي تستمر حوالي ٣٠ سنة بعد البلوغ) وذلك بمعدل بويضة واحدة من أحد المبيضين بالتبادل مع الآخر شهريًا.

أهمية المبيض :

- إنتاج البويضات
- إفراز هرمونات البلوغ وهرمونات تنظيم دورة الطمث وتكوين الجنين.

2 قناتي فالوب

- تفتح كل قناة بواسطة قمع
- يقع منشرة أمام المبيض لضمان سقوط البويضات في قناة فالوب.
- به زوائد شعرية تعمل على اتجاه البويضة
- [illegible] الرحم.

3 الرحم

- [illegible] سميك قوي.
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

4 المهبل

- قناة عضلية يصل طولها إلى حوالي ٧ سم [illegible] الرحم، وتنتهي بالفتحة التناسلية
- يبطن المهبل بغشاء يفرز سائل مخاطي يغمر على بروتينات المهبل.
- يحوي المهبل ثنيات تسمح بتمدده خاصة أثناء خروج الجنين.

ملحوظة

تتغير حالة الجهاز التناسلي للأنثى بصفة دورية بعد البلوغ عند عمر (١٢ : ١٥ سنة) تبعا لنشاط المبيض والرحم وما يرتبط بهما من إخصاب وحمل. أو عدم حدوث حمل ونزول النزيف الشهري (الطمث) وعندما تبلغ الأنثى عمر (٤٥ : ٥٠ سنة) يتوقف نشاط المبيضين فتقل الهرمونات وتنكمش بطانة الرحم ويتوقف حدوث الطمث.

اختبر نفسك

اذكر: في الشكل المقابل أي مما يلي **ليس** من أجزاء الجهاز التناسلي في أنثى الإنسان ؟

محل عينة

أ) س

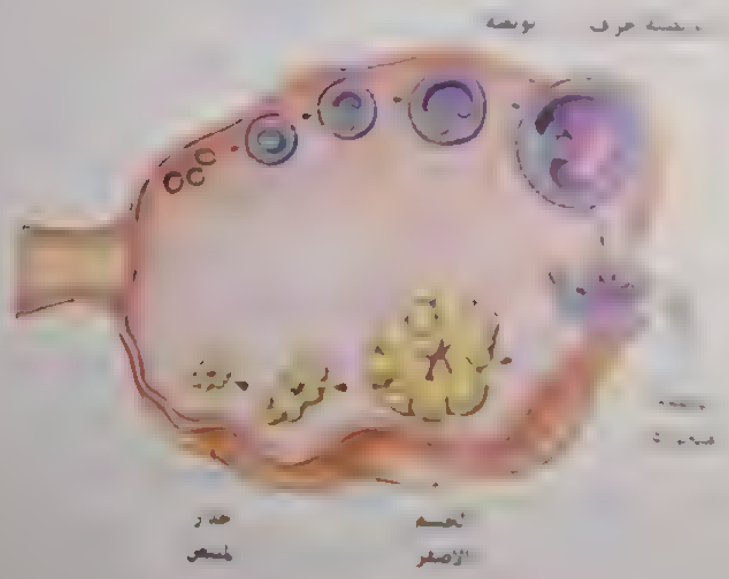
ب) ص

ج) ل

د) ص ، ع

* **التركيب المجهري للمبيض:** من خلال دراسة قطع عرضي في المبيض يتضح أن:

- المبيض يتكون من مجموعة من الخلايا في مراحل مختلفة.
- البويضة تكون داخل حويصلة جراف.
- حويصلة جراف تتحول إلى جسم أصفر بعد تحرر البويضة منها



[illegible]

[illegible]

مرحلة التلقيح

يتم هذه المرحلة أثناء التكوين الجنسي للأنثى حيث

- يحدث انقسام ميوزي للخلايا الجرثومية الأمية (2ن)
- ينتج عن هذا الانقسام تكون خلايا تسمى أمهات البيض (2ن)

مرحلة النمو

- يتم هذه المرحلة أيضا أثناء التكوين الجنسي للأنثى حيث

تحتوي أمهات البيض (2ن) قدرا من الغذاء فتكبر في الحجم وتتحول الى خلايا بيضية أولية (2ن)

- يحدث انقسام ميوزي أول للخلية البيضية الأولية (2ن) فينتج

- خلية بيضية ثانوية (ن)
- جسم قطبي (ن)

وتكون الخلية البيضية الثانوية أكبر من الجسم القطبي [illegible]

مرحلة النضج

[illegible]

- [illegible]
- جسيمة قطبي [illegible] انقسام ميوزي ثاني [illegible] الجسيم القطبي فينتج جسمان قطبيان (بذلك تكون البيضة ثلاثة جسيمات قطبية)

ويحدث في هذه الحالة الانقسام الميوزي الثاني لخلية تحول الحيوان المنوي داخل البويضة لإتمام عملية الإخصاب (أي أنه انقسام موحل او مشروط)

• عدد البويضات الناتجة من انقسام خلية واحدة من أمهات البيض في مبيض أنثى الإنسان

Key Points

١ خلية من أمهات البيض (٢ن) —تتحول إلى→ ١ خلية بيضية أولية (٢ن) —انقسام ميوزي أول→ ١ خلية بيضية ثانوية (ن) + ١ جسم قطبي (ن)

١ خلية بيضية ثانوية (ن) —انقسام ميوزي ثان (لحظة الإخصاب)→ ١ بويضة (ن) + ١ جسم قطبي (ن)

١ جسم قطبي (ن) —قد يحدث له انقسام ميوزي ثان→ ٢ جسم قطبي (ن)

★ مما سبق يمكن عقد المقارنة التالية :

مراحل تكوين الحيوانات المنوية	مراحل تكوين البويضة
◄ تتضمن ٤ مراحل : التضاعف و النمو و النضج و التشكل النهائي.	◄ تتضمن ٣ مراحل : التضاعف و النمو و النضج.
◄ تتم كل المراحل داخل خصية الذكر.	◄ تتم كل المراحل داخل مبيض الأنثى فيما عدا الانقسام الميوزي الثاني أثناء مرحلة النضج يتم في قناة فالوب.
◄ عملية مستمرة تحدث منذ البلوغ حتى الوفاة.	◄ تحدث مرحلتا التضاعف والنمو أثناء التكوين الجنيني وبقية المراحل أثناء فترة الخصوبة (من البلوغ حتى توقف الدورة الشهرية).
◄ تختزن أمهات المني [illegible] قدرًا من الغذاء، وتتحول إلى خلايا منوية أولية	◄ تختزن أمهات البيض (٢ن) قدرًا من الغذاء وتتحول إلى خلايا بيضية أولية (٢ن).
◄ تنقسم الخلية [illegible] انقسام ميوزي أول لتعطي خلية [illegible] (ن).	◄ تنقسم الخلية البيضية الأولية (٢ن) انقسام ميوزي أول لتعطي خلية بيضية ثانوية (ن) وجسم قطبي (ن).
◄ تنقسم الخلية [illegible] (ن) انقسام ميوزي ثان لتعطي طليعتين منويتين (ن).	◄ تنقسم الخلية البيضية الثانوية (ن) انقسام ميوزي ثان لتعطي بويضة (ن) وجسم قطبي (ن) (لحظة الإخصاب).
◄ تتشكل كل طليعة منوية إلى حيوان منوي فيكون عدد الحيوانات المنوية الناتج عن خلية واحدة من أمهات المني ٤ حيوانات منوية.	◄ لا يحدث تشكل نهائي ويكون عدد البويضات الناتج عن خلية واحدة من أمهات البيض بويضة واحدة.

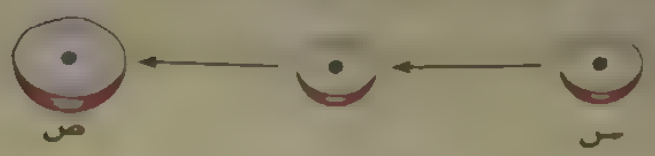
اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة

١ من الشكل المقابل الذي يوضح منظر جانبي للجهاز التناسلي في أنثى الإنسان، أي التراكيب التالية يكون أكثر تأثيرًا على المادة الوراثية للنسل الناتج في المستقبل إذا تعرض لجرعات زائدة من الإشعاع؟

أ (س) فقط
ب (ع) فقط
جـ (س)، (ع)
د (ص)، (ل)

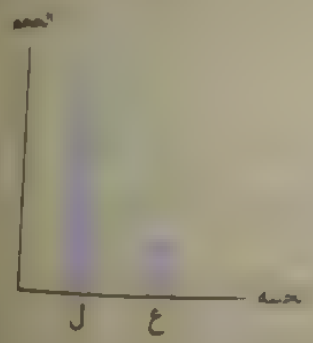
٢ المخطط التالي يمثل بعض الخلايا في منظر جنسي أنثى لإنسان



ماذا تمثل كل من الخلايا (س)، (ص) على الترتيب؟

أ جرثومة أمية / أمهات البيض
ب أمهات البيض / بيضة أولية
جـ جرثومة أمية / بيضة أولية
د بيضة أولية / [illegible] البيض

٣ من [illegible]
في [illegible]
الإنسان [illegible]
أ خلية [illegible]
ب خلية [illegible]
جـ أمهات البيض
د خلية جرثومة أمية

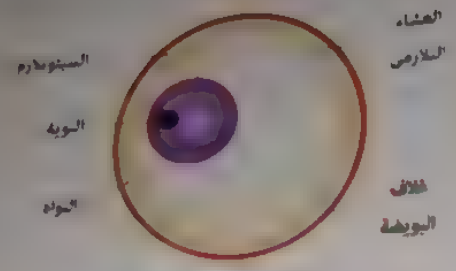


٥ كم عدد الخلايا البيضية الثانوية الناتج من انقسام ١٠ خلايا من أمهات البيض؟

(أ) ٢
(ب) ٥
(جـ) ١٠
(د) ٢٠

تركيب البويضة

- تحتوى البويضة على سيتوبلازم ونواة.
- تغلف بطبقة رقيقة متماسكة تفعل حمض الهيالويورنيك حيث تعمل إنزيمات الجسم الفمى للحيوانات المنوية (إنزيم الهيالويورنيز) على إذابة غلاف البويضة عند موضع الاختراق لذا تحتاج عملية اختراق البويضة لملايين من الحيوانات المنوية.



تركيب البويضة

دورة التزاوج Breeding Cycle

• دورة التزاوج

فترات معينة فى حياة الثدييات المشيمية ينشط فيها المبيض فى الأنثى البالغة بصفة دورية منتظمة، وتتزامن هذه الفترات مع وظيفة التزاوج والإنجاب

- تختلف مدة دورة التزاوج فى الثدييات المختلفة فقد تكون

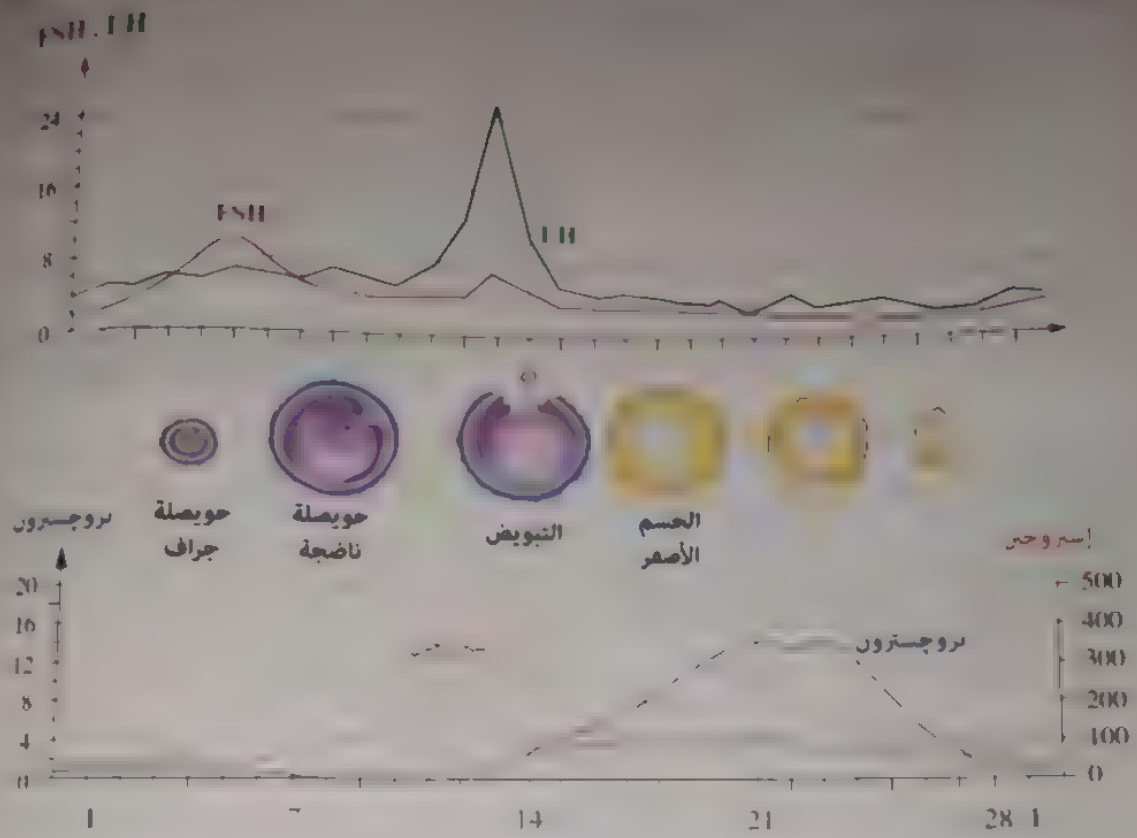
سنوية	نصف سنوية	فصرية
كما فى [illegible]	كما فى القصع و الكلاب	كما فى الأرانب والفئران

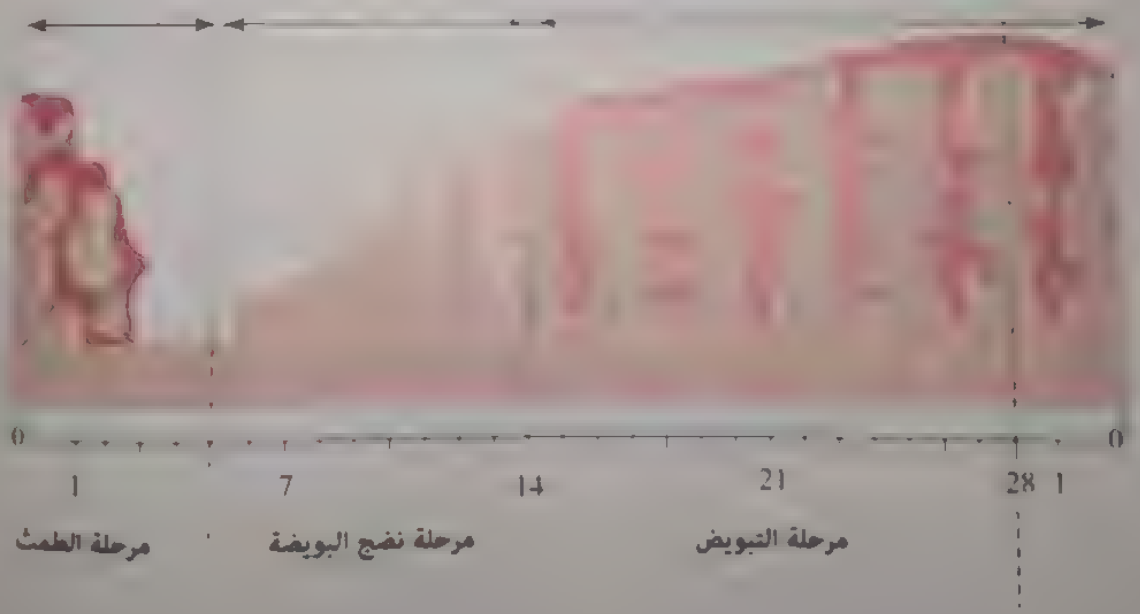
- تعرف أن [illegible] فى بنى الإنسان بالدورة الشهرية (دورة الطمث) ومدتها ٢٨ يوم حيث تتفاعل المبيضان فى إنتاج البويضات

Key Points

- تتغير [illegible] فى الإنسان أثناء دورة الطمث بسبب التغير فى تركيز هرمونات الدم، وتسجل أقل درجة حرارة أثناء التبويض (فى اليوم الرابع عشر من بداية الطمث).
- متوسط عدد البويضات الناضجة التى تنتجها أنثى الإنسان خلال فترة الخصوبة (الفترة من سن البلوغ حتى سن انقطاع الطمث) = عدد سنوات الخصوبة × ١٣

دورة الطمث (الحيض) Menstrual Cycle





• تنقسم دورة الطمث (الحيض) الى ثلاث مراحل كالتالى :

١ مرحلة نضج البويضة

- يفرز الفص الأمامى للغدة النخامية هرمون التحوصل (FSH) الذى يحفز المبيض لإنضاج حويصلة جراف المحتوية على البويضة.
- يستغرق نمو حويصلة جراف حوالى عشرة أيام.
- تفرز حويصلة جراف أثناء نموها هرمون الإستروجين الذى يعمل على إنماء بطانة الرحم.

٢ مرحلة التبويض

- تبدأ هذه المرحلة عندما يفرز الفص الامامى للغدة النخامية الهرمون المصفر (LH) (فى اليوم الرابع عشر من بدء الطمث) الذى يسبب انفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة وتكوين الجسم الأصفر من بقايا حويصلة جراف
- يفرز الجسم الأصفر هرمون البروجسترون الذى يعمل على زيادة سمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموى بها (لإعداد الرحم لاستقبال الجنين) ويستمر هذا الطور حوالى ١٤ يوم.

٣ مرحلة الطمث

- تتم هذه المرحلة فى حالة عدم حدوث إخصاب للبويضة حيث :

يبدأ الجسم الأصفر فى الضمور التدريجى ويقل إفراز هرمون البروجسترون مما يؤدى إلى

• تهدم بطانة الرحم وتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم.

• خروج الدم الذى يعرف بـ «الطمث» مستغرقًا من ٣ - ٥ أيام وتبدأ دورة جديدة للمبيض الآخر.

• في حالة حدوث إخصاب للبويضة :
- يبقى الجسم الأصفر ليفرز هرمون البروجسترون مما يمنع التبويض فتتوقف الدورة الشهرية لمدة تسعة أشهر
- يصل الجسم الأصفر لأقصى نموه في نهاية الشهر الثالث للحمل
- يبدأ الجسم الأصفر في الانكماش في الشهر الرابع للحمل وذلك حينما يكون المشيمة قد تقدم نموها في
ويصبح قادرة على إفراز هرمون البروجسترون فيحل محل الجسم الأصفر في إفراز هذا الهرمون
العدد الذي يدعم على النمو التدريجي
لذا فإن تحلل الجسم الأصفر قبل الشهر الرابع (أي قبل اكتمال نمو المشيمة) يؤدي إلى الإجهاض

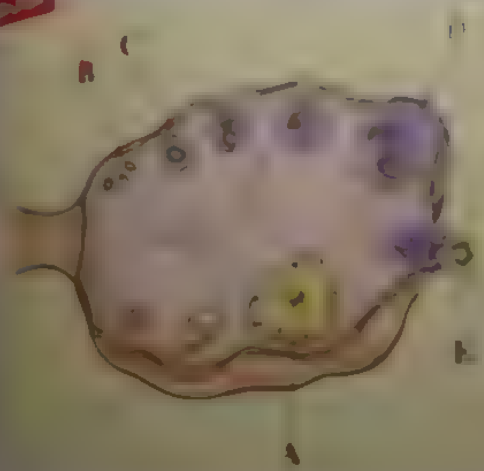
Key Points

• عدد الكروموسومات في نواة الخلية الجسدية
• عدد البويضات التي تنضج خلال سنوات الخصوبة في مبيض الأنثى
• سنوات الخصوبة التي تحدث بعد البلوغ في مبيض الأنثى
• السن الذي يتوقف عنده نضج البويضات ويتوقف عنده إنتاج الهرمونات في مبيض الأنثى
• عدد الخلايا التي تنتجها خلية منشئة في مبيض في مبيض الأنثى بعملية الانقسام
• مدة دورة الحيض في مبيض الأنثى
• مدة التي تستغرقها البويضة لتصل من المبيض إلى الرحم
• مدة التي تستغرقها البويضة لتصل من المبيض إلى الرحم
• يوضح ما هو عدد الـ HH في مبيض الأنثى
• عدد
• عدد
• عدد
• عدد

٢٣ كروموسوم
حوالي ١ بويضة
حوالي ٣ سنة بعد البلوغ
من ١٥ : ٤٥ سنة
٢٨ يوم
حوالي ٤ أيام
من ٣ : ٥ أيام
اليوم الـ ١٤ من بدء الدورة
الدخول
[illegible]
[illegible]

42 اختر الإجابة الصحيحة

الشكل [illegible]



[illegible]
A → B → C → D → E
B → C → D → E → A
D → E → B → C → A
A → E → D → C → B

٢ أى التراكيب الآتية أحادى المجموعة الصبغية ؟

أ E

ب D

جـ B

د A

٣ إذا علمت أن التركيب (B) قد تحلل فى الشهر الثانى من الحمل. ما تأثير ذلك ؟

أ يؤدى إلى حدوث الإجهاض بسبب توقف إفراز هرمون البروجسترون

ب يؤدى إلى حدوث الإجهاض بسبب توقف إفراز هرمون الإستروجين

جـ لا يؤثر على الحمل

د يحفز نمو المشيمة

★ مما سبق يمكن تلخيص بعض التراكيب احادية وثنائية المجموعة الصبغية فى الكائنات الحية :

التركيب	المجموعة الصبغية	التركيب	المجموعة الصبغية
• الخلايا الجسدية فى ذكر نحل العسل	(ن)	• خلايا سحلب الأسبروجيرا	(ن)
• الأسبوروزويدات فى بلازموديوم الملاريا	(ن)	• الميروزويتات فى بلازموديوم الملاريا	(ن)
• الأطوار المشيجية لبلازموديوم الملاريا	(ن)	• كيس البيض لبلازموديوم الملاريا	(ن)
• الأمشاج (المذكر والمؤنث)	(ن)	• الحرثومة	(ن)
• الطور المشيجى لنبات الفوجير	(ن)	• السابحات المهدبة فى نبات الفوجير	(ن)
• الأنثريديا فى نبات الفوجير	(ن)	• الأرشيجونيا فى نبات الفوجير	(ن)
• الجراثيم الصغيرة فى نبات الفوجير	(ن)	• النواة الذكرية لحبة اللقاح	(ن)
• نواة الكيس الجنينى	(ن)	• نواة حبة البيضة	(ن)
• الخلايا المنوية	(ن)	• الخلايا المنوية	(ن)
• الحيوان المنوى	(ن)	• الخلية البيضية الثانوية	(ن)
• البويضة	(ن)	• الجسم القطبى	(ن)
• الخلايا الجسدية فى ذكر نحل العسل (الملكة والشغالة)	(٢ن)	• الخلايا الجسدية فى حشرة المن	(٢ن)
• اللاقحة (الزيجوت)	(٢ن)	• اللاقحة لحرثومة (الزيجوسبور) فى سحلب الأسبروجيرا	(٢ن)
• الطور الحركى لبلازموديوم الملاريا	(٢ن)	• الطور الحرثومى لنبات الفوجير	(٢ن)
• الخلايا الحرثومية فى نبات الفوجير	(٢ن)	• الخلية الحرثومية الأمية	(٢ن)
• أمهات المنى	(٢ن)	• الخلايا المنوية الأولية	(٢ن)
• أمهات البيض	(٢ن)	• الخلية البيضية الأولية	(٢ن)

الفصل 3

الدرس الخامس

تابع التكاثر فى الإنسان

محرجات ا

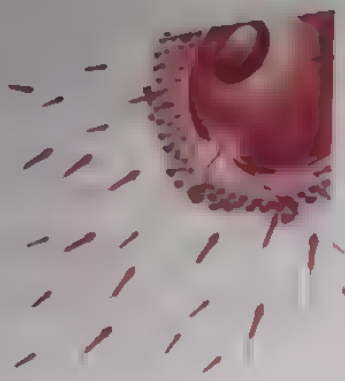
فى نهاية هذا الدرس [illegible]

- يتعرف كيف يحيا الجنين [illegible]
- يكتشف كيف تحدث ظاهرة التوائم وأنواعها
- يتعرف كل من وسائل منع الحمل ووسائل علاج العقم
- يتعرف كيفية إخصاب البويضة خارج الجسم (أطفال الأنابيب)
- يقدر جهود العلماء فى التقدم التكنولوجى المرتبط بعملية التكاثر
- يقدر عظمة الخالق فى توالد الأجيال لتستمر الحياة على سطح الأرض.

الإخصاب

اندماج المشيج المذكر (الحيوان المنوى) مع المشيج المؤنث (البويضة) لتكوين الزيجوت (اللاقحة) الذى ينقسم مكونًا الجنين.

الشرح | سبل وحم



- تتحرر البويضة فى اليوم الرابع عشر من بدء الطمث وتكون جاهزة للإخصاب فى خلال يومين.
- يخرج من الرجل فى كل مرة سراويح من ٢٠٠ : ٤٠٠ مليون حيوان منوى يُفقد الكثير منها أثناء رحلتها إلى البويضة.
- تبقى الحيوانات المنوية حية داخل الجهاز التناسلى للأنثى من ٢ : ٣ يوم.
- تشترك الحيوانات المنوية معًا فى إفراز إنزيم الهيالويورنيز الذى يذيب جزء من غلاف البويضة الذى يتماسك بواسطة حمض الهيالويورنيك.
- يتم إخصاب البويضة فى الثلث الأول من قناة فالوب حيث تدخل البويضة رأس وعنق حيوان منوى وتحرك القطعة الوسطى والذيل خارجًا.
- تحيط البويضة نفسها بغلاف يمنع دخول أى حيوان منوى آخر بعد الإخصاب.

أضف إلى معلوماتك

يورث الجنس [illegible] الأم وليس من الأب لأنه عند الإخصاب يتحرر رأس وعنق الحيوان المنوى فقط ولا يدخل [illegible] عن السيتوبلازم [illegible] البويضة فى التى تحتوى على السيتوبلازم

ملحوظة

[illegible] إذا كان عدد الحيوانات المنوية أقل من ٢٠ مليون (فى كل مرة سراويح) سبب أنه يُفقد الكثير منها أثناء رحلتها إلى البويضة كما أنه يندر أن يكون غلاف البويضة متماسك بفعل حمض الهيالويورنيك عدد هائل من الحيوانات المنوية.

- [illegible] تنقسم اللاقحة (الزيجوت) في بداية فناة فالوب ميتوزيًا إلى خليتين (فلجتين)
- [illegible] تتضاعف الخلايا منوريًا إلى أربع خلايا
- يتكرر الانقسام المنوري حتى تتكون كتلة من [illegible] صغيرة تسمى « التوتية Morula » التي تهبط بواسطة [illegible] أهداب قناة فالوب إلى [illegible] في نهاية الأسبوع الأول

Key Points

تنقسم [illegible]
لتكوين الجنين [illegible]
[illegible] تنغرس في الثني لإسبوع [illegible] ١٢ - ١٦ من بداية الحمل

اختبر نفسك

يختلف الزيجوت عن البويضة الناضجة في أنه

أ يحتوي على كروموسومات أكثر

ب أصغر حجما

جـ يتكون من أكثر من خلية

د ينقسم منوريا

• يزايد نمو الجسم داخل الرحم ويتدرج بناء الأنسجة وتكوين الأعضاء وينشأ حول الجنين أغشية تسمى «الأغشية الجنينية».

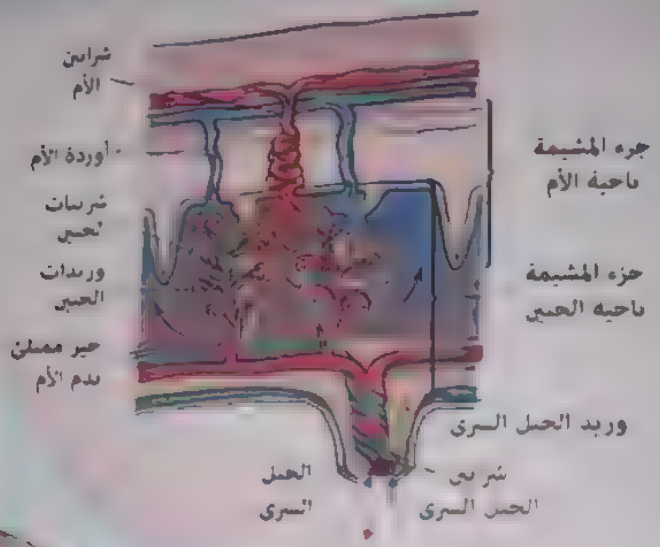
• الدرس الخامس

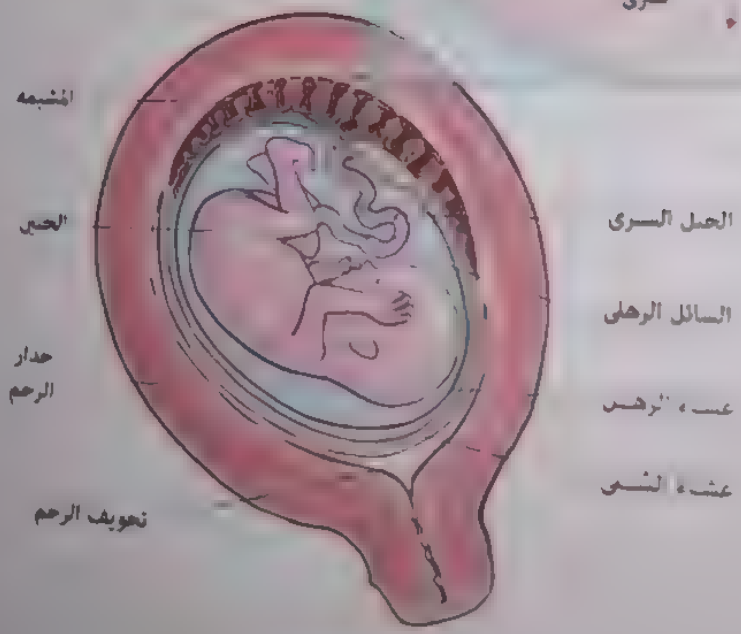
الأغشية الجنينية

• تشمل الأغشية الجنينية غشاءان، الداخلي هو «الرهل Amnion» والخارجي هو «الشلى Chorion».

- غشاء الرهل (أمنيون)
غشاء يحيط بالجنين ويحتوى على سائل يحمى الجنين من الجفاف ويساعده على تحمل الصدمات

- غشاء الشلى (كوريون)
غشاء يحيط بغشاء الرهل ويعمل على حماية الجنين





تجويف الرحم

- يخرج من غشاء السلى بروزات أو خملات أصبعية الشكل تغمس داخل بطانة الرحم وتلامس فيها الأوعية الدموية لكل من الجنين والأم وتسمى «المشيمة».
- **أهمية المشيمة :**

1. نقل المواد الغذائية المهضومة والماء والأكسجين والفيتامينات من دم الأم إلى دم الجنين بالانتشار.
2. تخلص الجنين من المواد الإخراجية.
3. تفرز هرمون البروجيسترون بدءًا من الشهر الرابع للحمل وذلك بعد ضمور الجسم الأصفر وهكذا تصبح المشيمة هي مصدر إفراز البروجيسترون.
4. تفرز هرمون الريلاكسين الذي يزداد إفراره عند نهاية فترة الحمل لتعمل على ارتخاء الارتفاق العاني تسهيلاً لعملية الولادة.

ملاحظات

(١) يحدث تبادل للمواد بين دم الأم ودم الجنين عبر المشيمة دون أن يختلط دماءهما معًا.

(٢) تقوم المشيمة بنقل العقاقير وكذلك المواد الضارة، مثل الكحول والنيكوتين والفيروسات من دم الأم إلى الجنين مما يسبب له أضرارًا بالغة وتشوهات وأمراض.

* يتصل الجنين بالمشيمة بواسطة نسيج غني بالشعيرات الدموية يسمى «الحبل السري Umbilical Cord» الذي يصل طوله حوالي ٧٠ سم، ليسمح بحرية حركة الجنين.

* [illegible]

1. تفرز [illegible] مشيمة إلى الدورة الدموية للجنين.
2. تنقل [illegible] مشيمة.

مراحل تكوين الجنين

• ينقسم فترة تكوين الجنين الى ثلاث مراحل كالتالى

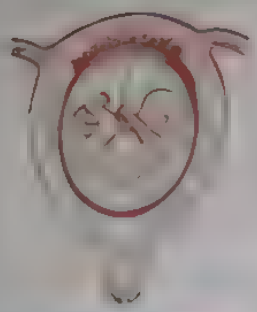
المرحلة الأولى

- تشمل الثلاثة شهور الأولى من الحمل حيث
  - يبدأ تكوين الجهاز العصبى والقلب (فى الشهر الأول)
  - يتميز العينان والأذان
  - يتميز الذكر عن الأنثى إذ يتكون الخصيتان فى الأسبوع السادس ويتكون المبيضان فى الأسبوع الثانى عشر
  - يصبح للجنين القدرة على الاستجابة

ملحوظة

يتحدد جنس الجنين لحظة إخصاب البويضة وذلك حسب نوع الحيوان المنوى الذى خصب البويضة.

المرحلة الثانية



- تشمل الثلاثة شهور الوسطى من الحمل حيث
  - يكتمل نمو القلب إذ تُسمع دقاته
  - يتكون الجهاز العظمى
  - تكتمل اعضاء الحس
  - [illegible]

المرحلة الثالثة

- [illegible] الثلاثة شهور الأخيرة من الحمل حيث
  - [illegible] الأجهزة الداخلية
  - [illegible] الحس فى الحجم

Key Points

• مراحل نمو الجنين (من نهاية كل شهر)

المرحلة الأولى

الشهر الأول

الشهر الثاني

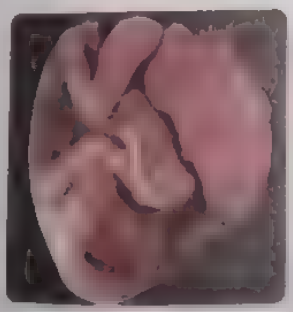
الشهر الثالث

الشهر

الشهر

الشهر

الشهر



الشهر التاسع

الولادة والرضاعة

الولادة

في الشهر التاسع

- يبدأ تفكك المشيمة وبطء البروجسترون
- يقل تماسك الجنين بالرحم (استعدادا للولادة)
- يبدأ المخاض بانقباض عضلات الرحم بشكل متتابع فيندفع الجنين الى الخارج على اثر ذلك

بعد اندفاع الجنين الى الخارج يحدث الاتى

- يصرخ المولود فتبدأ جهازه التنفسى فى العمل على أثر هذه الصرخة
- ينفصل المشيمه من جدار الرحم وتطرد للخارج
- يتم قطع الحبل السرى من جهه المولود ليتحول عند ه الى ثدى الأم

الرضاعة

• تبدأ بتنبيه هرمونى من الغدة النخامية الى الغدد اللبنية فى ثدى الأم لإفراز اللبن (الذى يعتبر أثمن غذاء جسدى وعاطفى)، حيث تفرز الغدة النخامية

- **هرمون البرولاكتين الذى يحفز إنتاج اللبن فى الغدد اللبنية.**
- **هرمون الأوكسيتوسين** الذى له أثرا منشطا فى اندفاع (نزول) الحليب من الغدد اللبنية بعد الولادة مباشرة **لعملية الرضاع**

• يقوم اللبن [illegible] كثير من الاضطرابات العضوية والنفسية، ليس فى مرحلة طفولته فقط وإنما فى مستقبله أيضا.

تسهيل وتحميل

ملاحظات

(١) **عمر الأنثى** [illegible] تحمل بين ١٨ : ٣٥ سنة وإذا قل أو زاد العمر عن ذلك. **يتعرض كل من الام والجنين لمتاعب خطيرة كما تزداد احتمالات التشوه الخلقى بين أبنائها كما أن الإنجاب من زوج مسن قد يؤدى إلى نفس النتيجة فى الأبناء.**

(٢) **تختلف مدة الحمل باختلاف نوع الكائن كما يلى :**

- الفأر : ٢١ يوم.
- الأغنام : ١٥٠ يوم.
- الإنسان : ٢٧٠ يوم.

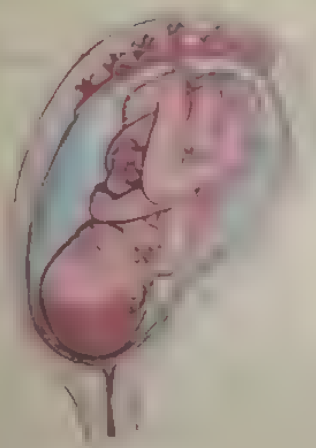
Key Points

• عدد الحيوانات المنوية التي تخرج في كل مرة تراوح في ذكر الإنسان.	من ٣٠٠ : ٥٠٠ مليون حيوان منوي
• المدة التي تكون فيها بويضة انثى الإنسان جاهزة للإخصاب.	١ : ٢ يوم بعد تحرر البويضة
• المدة التي تبقى فيها الحيوانات المنوية حية داخل الجهاز التناسلي الأنثوي للإنسان.	من ٢ : ٣ يوم
• الحد الأدنى لعدد الحيوانات المنوية لذكر الإنسان في كل مرة تراوح حتى لا يكون عقيما.	٢٠ مليون حيوان منوي
• الوقت الذي ينغمس فيه التركيب الذي يلي البويضة من ثنايا بطانة الرحم السميكة لأنثى الإنسان.	في نهاية الأسبوع الأول من الإخصاب
• الوقت الذي تتكون فيه الخصيتان في جنين الإنسان.	في الأسبوع السادس من الحمل
• الوقت الذي يتكون فيه المبيضان في جنين الإنسان	في الأسبوع الثاني عشر من الحمل

44 اختبر نفسك

مهم

ادرس الشكل المقابل، ثم اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:



بصورة تقريبية، بعد كم أسبوع من حدوث الحمل

أ الثالث

ب الخامس

ماذا يحدث للتركيب (X) بعد خروجه من

أ يُطرد للخارج عبر المهبل بعد انفصاله عن جدار الرحم

ب يظل متصل بالرحم ويقوم الجسم بامتصاصه

ج يُطرد إلى خارج الجسم بدون الحبل السري

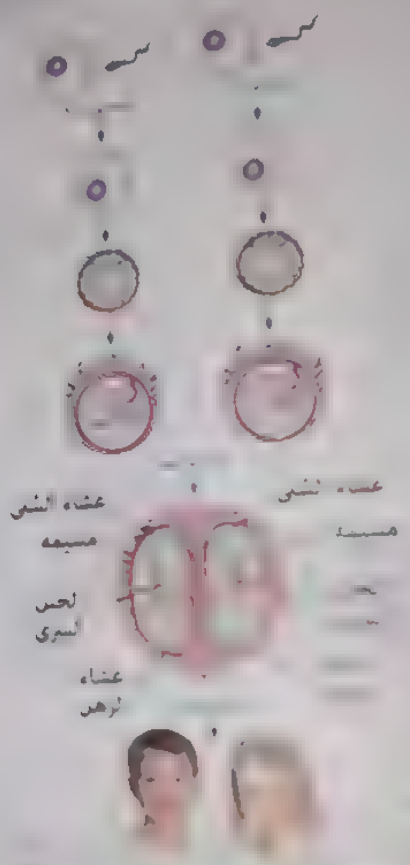
د يظل في مكانه ويستخدم لتغذية جنين آخر في المستقبل

تعدد المواليد

• عادة ما يولد جنين واحد فى كل مرة ولكن فى بعض الأحيان تتعدد المواليد حتى سته عشال فى المرة الواحدة
• تعتبر التوائم الثنائية هى الأكثر شيوعًا إذ تصل نسبتها فى العالم (١ توائم ثنائية . ٨٦ ولادة فردية). بينما تقدر التوائم المتعددة وهناك نوعان من التوائم هما

توائم غير متماثلة - متآخية (ثنائية اللاقحة)
Dizygotic Twins

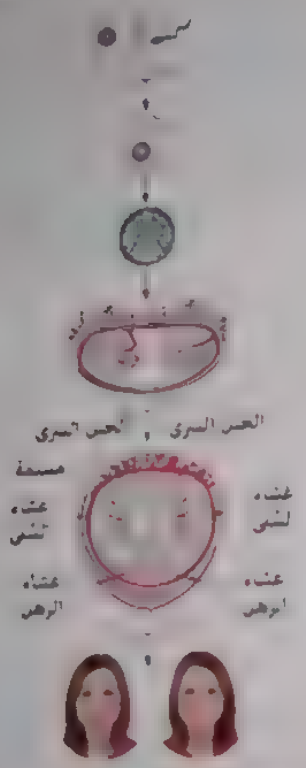
◄ تنتج من تحرر بويضتين (من مبيض واحد او من الاثنين) وإخصاب كل منهما بحيوان منوى على حدة.



◄ لكل جنين [illegible] الثدى مشيمى ومشيمه مستقله
◄ الجنينان يحملان جينات مختلفة وبالتالى :
- يختلفان فى الصفات الوراثية (شقيقين لهما نفس العمر).
- قد يختلفان فى الجنس.

توائم متماثلة (أحادية اللاقحة)
Monozygotic Twins

◄ تنتج من بويضه واحده مخصبة بحيوان منوى و هذه وتنقسم اللاقحة أثناء نقلها إلى جزئين يكون كل منها جنين



◄ للجنين مشيمه و حدة.
◄ الجنين يحملان نفس الجينات وبالتالى
- يتشابهان تمامًا فى جميع الصفات الوراثية.
- لهما نفس الجنس دائمًا.

التوائم المتماثلة :
توأم متماثل يولد ملتصق فى مكان ما بالجسم ويمكن الفصل بينهما جراحيًا فى بعض الحالات

45 اكتشف نفسك

ما أنواع المواشم التي يمكن أن تنتج عند تحرر بويضتين من المبيضين في نفس الوقت وإخصاب كل منهما بحيوان منوي مستقل؟ فسر إجابتك

مشاكل مرتبطة بالإنجاب

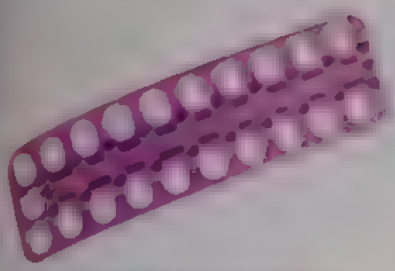
- هناك مشاكل مرتبطة بالإنجاب في الإنسان هي
  مشكلة زيادة السمك : يستخدم في حلها وسائل منع الحمل
  مشكلة العقم : يستخدم في حلها وسائل علمية متطورة
- فيما يلي سنتدرس أهم وسائل [illegible]

وسائل منع الحمل

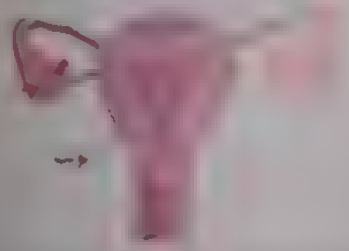
- [illegible]

الأقراص

[illegible]



اللولب



الواقي الذكري

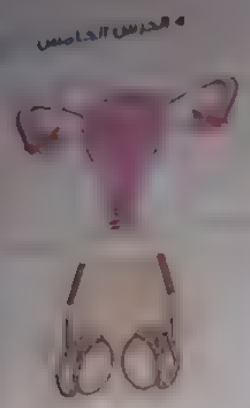
[illegible]

التعقيم الجراحي للأنثى

- يتم ربط قناتي فالوب أو قطعهما لمنع وصول الحيوانات المنوية إلى البويضات التي تنتجها المبيض فلا تحدث إخصاب.

التعقيم الجراحي للذكر

- يتم ربط الوعاءين الناقلين أو قطعهما لمنع خروج الحيوانات المنوية من خلالهما.



Key Points

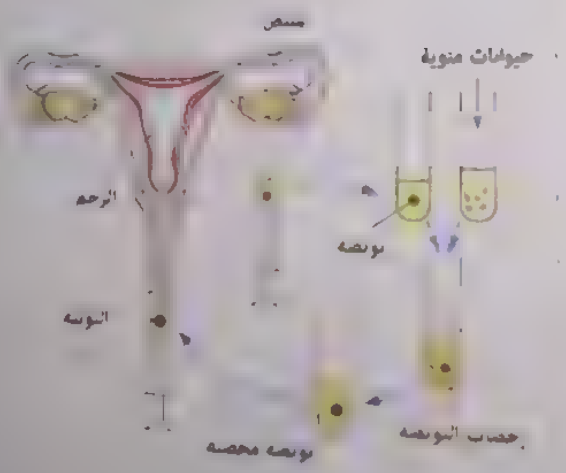
• تأثير بعض وسائل منع الحمل على كل من :

الوسيلة	التبويض	الإخصاب	التفتح	الطمث
الأمراض	عدم حدوث	عدم حدوث	عدم حدوث	حدوث
اللولب	حدوث	حدوث	حدوث	حدوث
التعقيم الجراحي	حدوث	عدم حدوث	عدم حدوث	حدوث

• يوجد عدة وسائل علمية لعلاج هذه المشكلة

أطفال الأنابيب

- يتم فصل بويضة من مبيض المرأة وإخصابها بحيوان منوي من زوجها داخل أنبوبة اختبار.
- يتم رعاية البويضة المخصبة في وسط غذائي مناسب، وذلك حتى تصل إلى مرحلة التوتية.
- يُعاد زراعة التوتية في رحم الزوجة حتى يتم اكتمال تكوين الجنين.

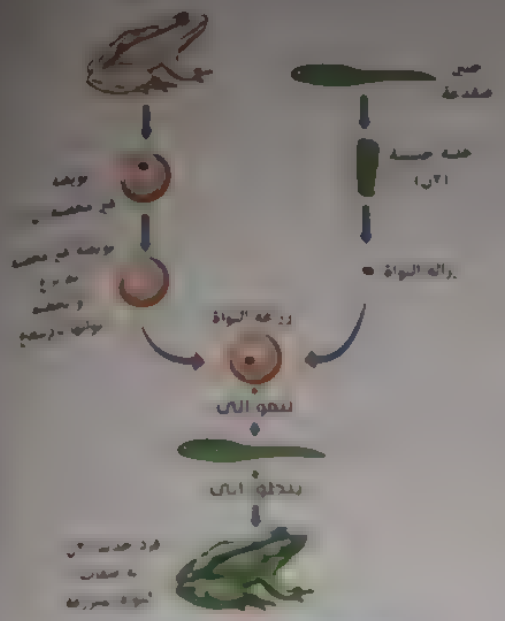


أطفال الأنابيب

الزراعة الأنسجية

• **الأساس العلمي للزراعة الأنسجية :** زرع نواة خلية جسمية متقدمة في بويضة غير مخصبة (نفس نوع الـ... قد سبق نزع نواتها أو تحطيمها بالإشعاع لتنمو إلى فرد جديد ينتمي في صفاته للنواة المزروعة.

• **أمثلة :** أجريت تجارب زراعة الأنسجية في الضفادع والفئران.



تجربة على الضفدعة

1. تم إزالة أنوية من خلايا أجنة الضفدعة في مراحل مختلفة من النمو.
2. تم زرع هذه الأنوية في بويضات غير مخصبة للضفادع قد سبق نزع أنويتها أو تحطيمها بالإشعاع.
3. بدأت كل من هذه البويضات في النمو العادي إلى أفراد لها صفات الأنوية المزروعة.

وبذلك أمكن إثبات قدرة الأنوية المنزرعة (النواة التي جاءت من خلية من جنين متقدم) على توجيه نمو الجنين مثل نواة اللاقحة الأصلية نفسها.

شذوذ الانقسام

• يوجد في بعض [illegible] خصية [illegible] و يحول [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

- [illegible]
- ذكوراً فقط بهدف إنتاج اللحوم
- إناثاً فقط بهدف إنتاج الألبان و البيض (حسب نجاحه)

[illegible] يرغب بعض الناس في الاحتفاظ بمشاهيرهم في تلك الشوب [illegible] لاستمرار نسلهم حتى بعد وفاتهم [illegible]

• يبقى سؤال : هل ستنجح هذه التقنية فى حالة الإنسان ؟

46 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ الجدول التالى يوضح الانقسامات المورثية لبويضات امرأة على مدار عدة شهور متتالية

الشهر	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
الانقسام الميوزى الأول	✓	—	—	✓	✓	—
الانقسام الميوزى الثانى	—	—	—	—	✓	—

متى استخدمت المرأة أقراص منع الحمل ؟

أ فى الشهر الخامس فقط

ب فى الشهرين الثانى والسادس

جـ فى الشهرين الثانى والثالث

د فى الشهرين الأول والرابع

٢ الشكل المقابل يوضح إحدى وسائل منع الحمل (س).

ماذا يحدث فى حالة استخدام هذه الوسيلة ؟

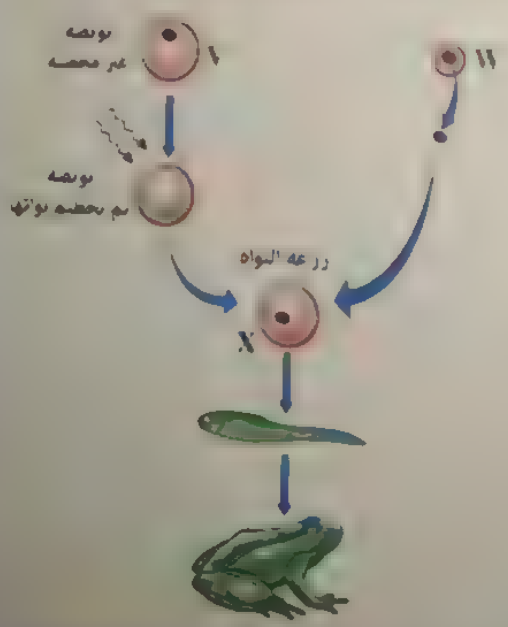
أ لا يحدث تبويض

ب يحدث تبويض ولا يحدث إخصاب

جـ يحدث تبويض ولا يحدث إخصاب

د يحدث تبويض ولا يحدث إخصاب

٣ فى [illegible] بعدد الصبغى للضفدعة [illegible] الاخصاب بالجدول [illegible] الكروموسومات لكل من (X) [illegible]



	X	XX	X
أ	٢٦	١٣	١٣
ب	١٣	٢٦	١٣
جـ	٢٦	٢٦	١٣
د	١٣	٢٦	٢٦

الباب الأول

التركيب والوظيفة في الكائنات الحية

الفصل 4

الصناعة في الكائنات الحية

الانسان.

في نهاية هذا الدرس يكون الطالب قادرا على أن:

- يتعرف [illegible]
- يستنتج [illegible]
- يشرح كيف يعمل جهاز [illegible] في الإنسان
- يتعرف الصناعة المركبة والصناعة سيوكيماوية في [illegible]

مقدمة

- تتعرض حياة الكائنات الحية للتهديد المستمر من مصادر مختلفة منها :

١ مصادر حيوية تصنع معظم الأمر من هذا

بعض الحشرات — الأوليات الحيوانية

الفطريات — البكتيريا — الفيروسات

٢ مصادر غير حيوية مثل

الحرارة — الكوارث الطبيعية

اختلال عناصر البيئة المحيطة

وبالتالي فإن الكائنات الحية في صراع دائم مع ما يهدد حياتها من أخطار مما يجعلها تطور من آليات لديها بنفسها من خلال البقاء ...

تغيير لون الجسم بغرض التمويه

إفراز السموم لقتل الكائن الآخر

الجري للهروب من العدو

لذلك فقد ... ساعد العدو المختلفة

مقدرة الجسم من خلال الجهاز المناعي على مقاومة مسببات الأمراض ... ودلك من خلال منع دخولها إلى جسم الكائن الحي أو مهاجمتها والقضاء عليها عند دخولها ...

يعمل الجهاز المناعي من خلال نظامين هما

Acquired (adaptive) immunity ...

وهذان النظامان المناعيان يعملان بتعاون وتنسيق مع بعضهما لأن المناعة الفطرية أساسية لأداء المناعة المكتسبة عملها بنجاح والعكس صحيح. وهذا الترابط يسمح للجسم بالتعامل مع الكائنات الممرضة بنجاح

• فيما يلي سنتعرض لكل منهما بشيء من التفصيل.

المناعة التركيبية Constitutive Immunity

• تحمي النباتات نفسها بإيجاد بعض الآليات من خلال تراكيب تمتلكها فيما يعرف بـ «المناعة التركيبية».

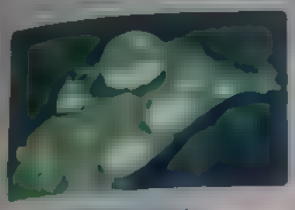
· المناعة التركيبية

حواجز (تراكيب) طبيعية يمتلكها النبات وتمثل خط الدفاع الأول لمنع دخول المسببات المرضية إلى النبات وانتشارها بداخله.

• تتضمن المناعة التركيبية نوعان من الآليات (الوسائل) المناعية كالتالي

سيدوجه

1 [illegible]



[illegible]

[illegible]

1 الأدمة الخارجية لسطح النبات

• تمثل الأدمة الخارجية لسطح النبات حائط الصد الأول في مقاومة مسببات المرض حيث إن الأدمة تتميز بوجود بعض التراكيب المناعية التي تعضها أو تكسوها. [illegible] التي تمنع استقرار الماء عليها فلا تتوافر البيئة الصالحة لنمو الفطريات وبكاثر البكتيريا.

أو

[illegible] التي تمنع

• تجمع الماء.

• أكل النبات من بعض حيوانات الرعي مما يقلل من فرص الإصابة بالأمراض.

2 الجدار الخلوي

• [illegible]

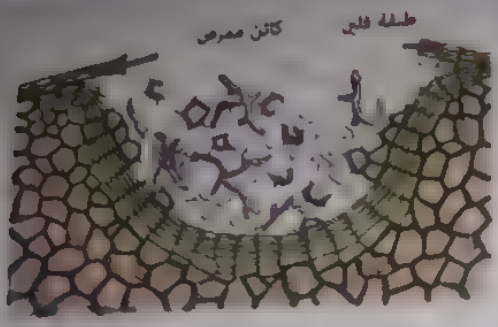
أضف إلى معلوماتك

تغطي بشرة النبات بطبقة من «الكيوتيكل» التي تتكون من الكيوتين وتعلوها طبقة شمعية وهي أكثر قدرة على مقاومة الأمراض لصعوبة تحليلها كما أنها كارهة للماء فلا يتجمع عليها الماء.

٤ [illegible]

١ تكوين الفلين Formation of Phellem (cork)

- يتكون الفلين لكي يعزل المناطق النباتية التي تعرضت للقطع أو التمزق مما يمنع دخول الكائن الممرض للنبات.
- تتعرض المناطق النباتية للقطع أو التمزق نتيجة
  - نمو النبات في السمك.
  - جمع الثمار.
  - سقوط الأوراق في الخريف.
  - تعدي الإنسان والحيوان.



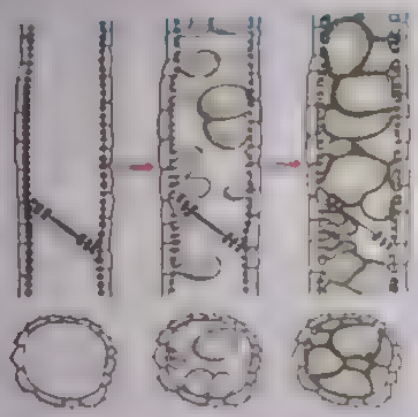
تكوين الفلين في نبات البطاطس

٢ تكوين التيلوزات Formation of Tyloses

- التيلوزات

نمو وانتفاخ للخلايا نتيجة تمدد الخلايا البارانشيمية المجاورة للأوعية الخشبية وتمتد داخلها من خلال النقر.

- تتكون [illegible] الجهاز الوعائي للنبات [illegible] شرخه
- أهمية [illegible] الشرخه إلى الأ[illegible]



[illegible]

٣ ترسيب الصموغ [illegible]

تفرز النباتات المصابة بجروح أو قطوع مادة الصمغ حول مواضع الإصابة حتى تمنع دخول الميكروبات داخل النبات من خلال الأجزاء المجروحة أو المقطوعة.

ترسيب الصموغ

٤ التراكيب الدفاعية الداخلية (Cellular immune structures)

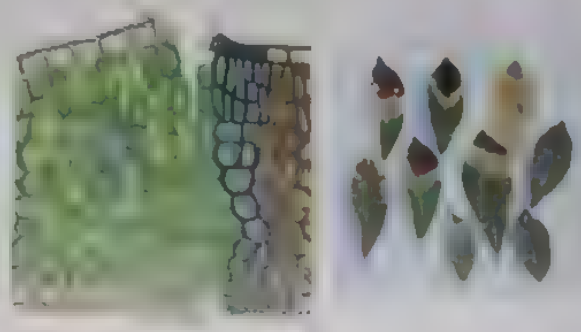
تراكيب خلوية في النبات تحدث بها بعض التغيرات الشكلية نتيجة غزو الكائنات الممرضة للنبات.

من أمثلتها

- تصلب الجدر الخلوية لخلايا البشرة وتحت البشرة أثناء الاحتراق المباشر للكائن الممرض مما يؤدي إلى تثبيط احتراقه لتلك الخلايا.
- إحاطة خيوط الغزل الفطري المهاجمة للنبات بغلاف عازل حتى يمنع انتقاله من خلية إلى أخرى.

٥ التخلص من الأنسجة المصابة (الحساسية المفرطة)

يقوم النبات بالتخلص من الكائن الممرض عن طريق قتل أنسجته المصابة وذلك لمنع انتشار الكائن الممرض من إلى أنسجته السليمة.



Key Points

- [illegible] أعبه ال[illegible]
  - [illegible] خارجية لسطح النبات
  - [illegible]
  - [illegible]
- [illegible] التركيبة التي تمنع انتشار [illegible]
  - (١) تكوين [illegible] للبلورات.
  - (٢) الحساسية المفرطة.
  - (٣) تكوين غلاف عازل حول خيوط الغزل الفطري.
  - (٤) انتفاخ الجدار الخلوي.

(٤٧) اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

مطار عين

١ فيما يأتي ثلاث مواد تلعب دورًا في الدفاعات النباتية

(س) تساهم في عزل المناطق النباتية المصابة

(ص) تكسب قوة ومرونة للواقي الخارجي للخلايا النباتية

(ع) تمنع استمرار الماء على سطح النبات

ماذا تمثل المواد (س) ، (ص) ، (ع) على الترتيب ؟

أ صمغ ، لجنين ، مادة شمعية

ب سليلوز ، سيوبرين ، صمغ

جـ سيوبرين ، سيوبرين ، مادة شمعية

د لجنين / مادة شمعية / سليلوز

٢ أي الرسومات البيانية التالية تمثل العلاقة بين حجم [illegible] في الخشبية المصابة (Y) ونمو التيلورات (X) ؟

د جـ ب أ

(٤٨) [illegible]

سبس وجيم

• المناعة النبوية [illegible]

• استجابات النبات [illegible] ٢ حماية ضد الكائنات الممرضة.

• تتضمن المناعة النبوية عادة ازدواج المناعة التالية :

١ المستقبلات Receptors التي تدرك وجود الميكروب وتنشط دفاعات النبات ،

- هي مركبات توجد في النباتات السليمة والمصابة إلا أن تركيزها يزداد في النباتات عند إصابته

- وظيفتها :

١) إدراك وجود الميكروب.

[illegible]

٢ مواد كيميائية مضادة للكائنات الدقيقة Antimicrobial Chemicals

- هي مركبات تفرزها بعض النباتات لمقاومة الكائنات الممرضة وهي قد

- تكون موجودة أصلا في النبات قبل حدوث الإصابة
- تؤدي الإصابة إلى تكوينها (أي تتكون بعد مهاجمة الكائن الممرض للنبات) Antimicrobial

١) الفينولات والجلوكوزيدات Phenols and Glycosides

هي مركبات كيميائية سامة تقتل الكائنات الممرضة (مثل البكتيريا) أو تثبط نموها.

أضف إلى معلوماتك

الفينولات النباتية : تتركز في الأوراق والأزهار والثمار والجذور ولها دور في مقاومة البكتيريا والفطريات وزيادة صلابة الأنسجة النباتية وكذلك جذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح والإخصاب.

٢) أحماض أمينية غير بروتينية Non-protein amino acids

هي أحماض أمينية لا تدخل في بناء البروتينات في النبات ولكنها تعمل كمواد واقية له حيث أنها تفرز مركبات كيميائية سامة للكائنات الممرضة.

الكانافنين Canavanine.

السيفالوسبورين Cephalosporin

٣ بروتينات مضادة للكائنات الدقيقة Antimicrobial proteins

- هي بروتينات تنتجها بعض النباتات وهي غير موجودة أصلا بالنبات ولكنه يستحث إنتاجها بسبب الإصابة

- تتفاعل مع السموم التي تفرزها الكائنات الممرضة وتحولها إلى مركبات **غير سامة للنبات**.

- [illegible] تتفاعل مع السموم التي تفرزها [illegible] أحيانا لكي تقوم

* بالإضافة لما سبق يعتقد أن بعض [illegible] جديدة وذلك لاستمرار وصول [illegible] نفسها من أي ضغط

48 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين [illegible]

أي العبارات التالية تنطبق على مادة السيفالوسبورين :

أ) توجد في النبات وتقل بعد الإصابة

ب) توجد في النبات وتزداد بعد الإصابة

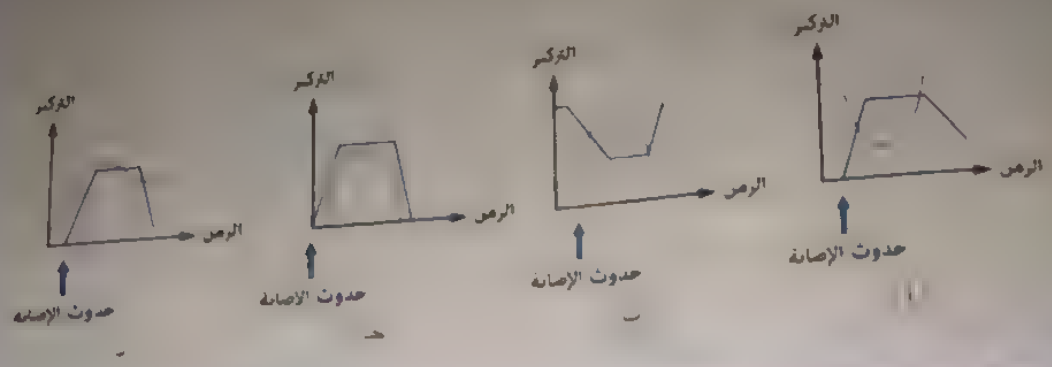
جـ) توجد في النبات للتعرف على الميكروب

د) لا توجد في النبات وتتكون بعد الإصابة

٢ أى الرسومات البيانية التالية يعبر عن تركيز كل من الكاناميين وإنزيمات نزع السُّمية فى أحد النباتات بعد حدوث إصابة بميكروب ؟

كاناميين

– إنزيمات نزع السُّمية



★ مما سبق يمكن عمل المقارنة التالية :

المناعة التركيبية فى النبات

◄ حواجز (تراكيب) طبيعية يمتلكها النبات وتمثل خط الدفاع الأول لمنع دخول الميكروبات الممرضة إلى النبات والسيطرة بداخله.

◄ تتضمن نوعين من الآليات المناعية هما

١ الوسائل المناعية التركيبية الثابتة وهى تتمثل فى :

– الأدمة الخارجية لسطح النبات.

– الجدار الخلوى.

٢ الوسائل المناعية التركيبية المتاحة كاستجابة للإصابة بالكائنات الممرضة.

– تكوين الفلين.

– تكوين التيلوزات.

– ترسيب الصموغ.

– التراكيب المناعية الخلوية.

– التخلص من النسيج المصاب (الحساسية المفرطة).

المناعة البيوكيميائية فى النبات

◄ استجابات النبات لإفراز مواد كيميائية ضد الكائنات الممرضة

◄ تتضمن الآليات المناعية التالية

١ مستقبلات فى سطح وجدار الميكروب وتشمل دفاعات النبات.

٢ المواد الكيميائية المضادة للكائنات الدقيقة.

مثل

– الفينولات والجلوكوزيدات.

– الأحماض الأمينية غير البروتينية (الكاناقنين والسيفالوسبورين).

٣ البروتينات المضادة للكائنات الدقيقة.

مثل :

– إنزيمات نزع السُّمية.

دور التكنولوجيا في حماية النبات من الطفيليات المجهرية

• يمثل النبات أهمية كبرى للإنسان لذلك يستعمل طرقاً ويستحدث وسائل تعمل على حمايته ووقايته للنبات من الأمراض. مثل

1. استعمال مبيدات للقضاء على الأعشاب الضارة.
2. مقاومة الحشرات بطرق مختلفة.
3. حث النباتات على مقاومة الأمراض النباتية فيما يعرف بـ «المناعة المكتسبة».
4. إنتاج سلالات نباتية مقاومة للأمراض والحشرات عن طريق
   - التربية النباتية (Breeding).

   أو

   - استخدام الهندسة الوراثية.

ملحوظة

يمكن أن تنتقل مركبات تنشيط الحماية والمقاومة من خلية لأخرى وبطريقة منتظمة من خلال جهاز النقل في النبات الذي يقابل الأوعية الدموية في الحيوانات.

أضف إلى معلوماتك

★ التربية النباتية الهدف منها إنتاج نباتات ذات صفات مرغوبة من خلال اختيار النباتات التي تتوافر فيها تلك الصفات والعمل على تهجينها مع نباتات أخرى (ذات صلة) وتكرار ذلك عدة مرات حتى يتم الحصول على نباتات تتوافر فيه تلك الصفات.

★ الهندسة الوراثية هي العملية التي يتعامل مع الجينات [illegible] عن طريق الفصل أو القطع أو الإدخال لأجزاء منها من كائن حي إلى كائن حي آخر بعد معرفة وصفه جين معين أو بهدف زيادة كمية المواد الناتجة عن التعبير عن هذا الجين.

الفصل 4

الدرس الثانى

المناعة فى الإنسان

مخرجات

فى نهاية هذا الدرس [illegible] الطالب قادرًا على أن :

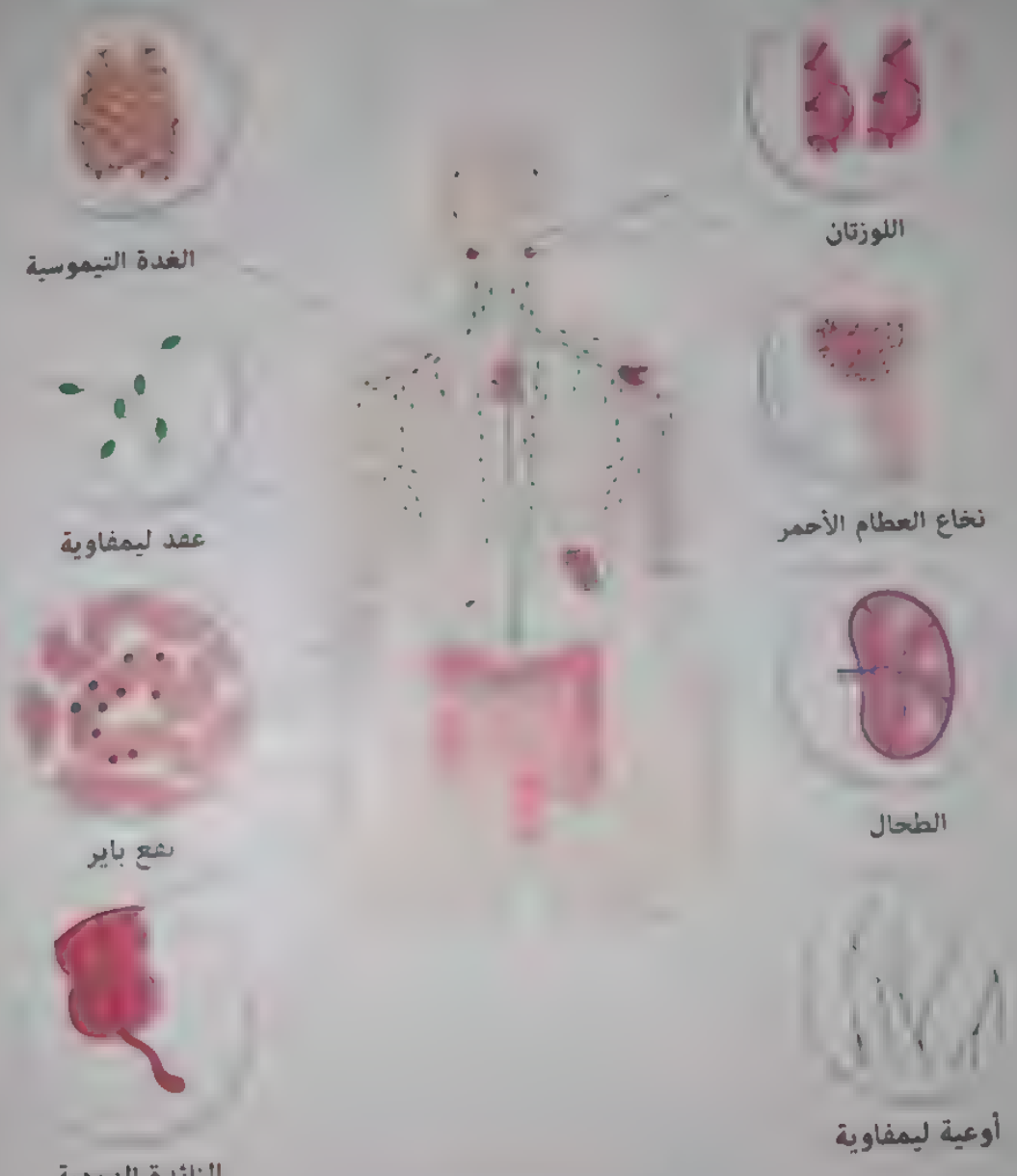
- **يحدد مكونات الجهاز [illegible]**
- **يتعرف الأعضاء اللمفاوية فى الإنسان**
- **يحدد أنواع الخلايا اللمفاويه**
- **يتعرف الأجسام المضادة وطرق عملها**

الجهاز المناعي في الإنسان Human Immune System

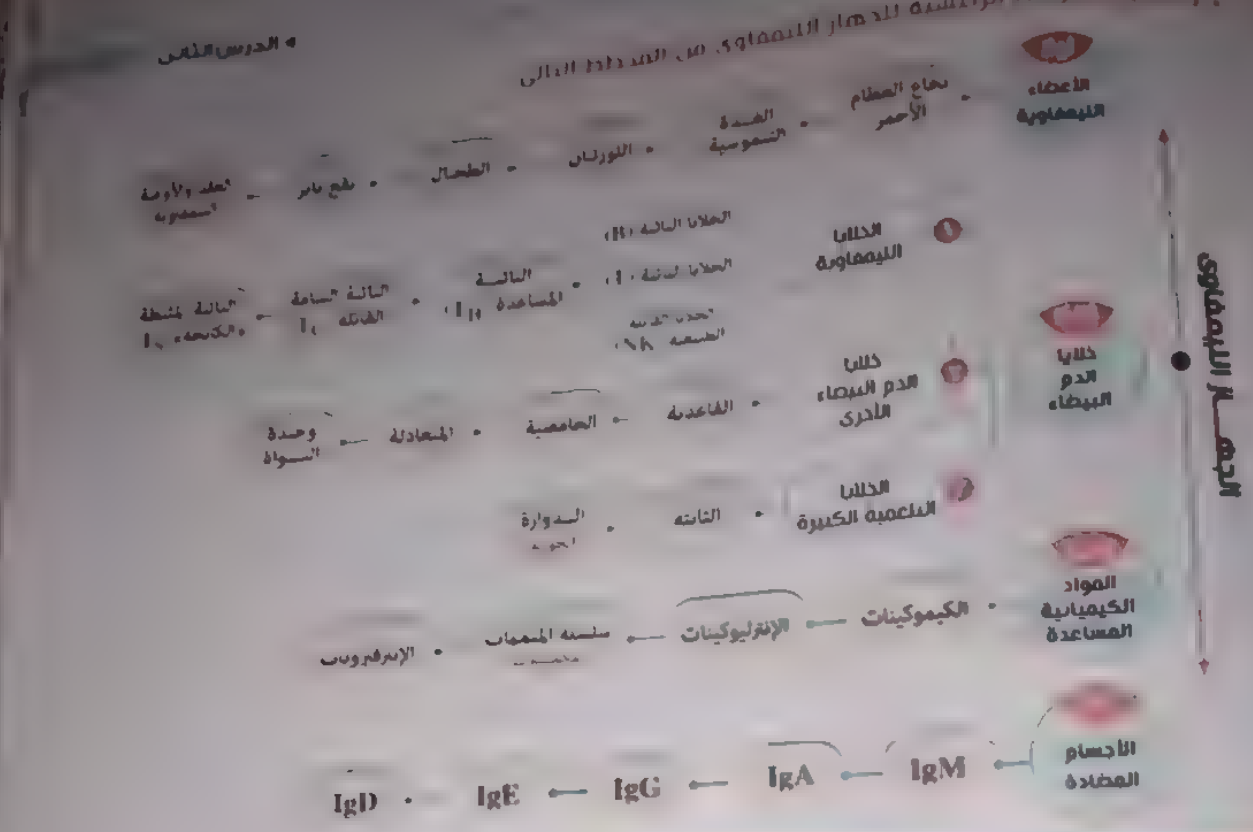
- هو جهاز متناثر الأجزاء في أنحاء الجسم أي أن أجزاءه متفرقة لا ترتبط مع بعضها بصورة تشريحية مثلما في الجهاز (الهضمي الدوري التنفسي).

وبالرغم من ذلك فإن أجزاءه تتفاعل وتتعاون مع بعضها بصورة متناسقة لذلك يعتبر من الناحية الوظيفية جهاز واحد.

- يطلق على بعض أعضاء الجهاز المناعي **الأعضاء الليمفاوية** لأنها تعد موطن للخلايا الليمفاويه وهي المكونات الرئيسية للجهاز الليمفاوي.



الجهاز الليمفاوي للإنسان



- يتم في الأعضاء الليمفاوية نضج وتمايز الخلايا الليمفاوية، لذلك فهي تحتوي على أعداد غفيرة من الخلايا الليمفاوية.
- من اهم ا[illegible]

١ نخاع العظام [illegible]

◀ مكان [illegible]

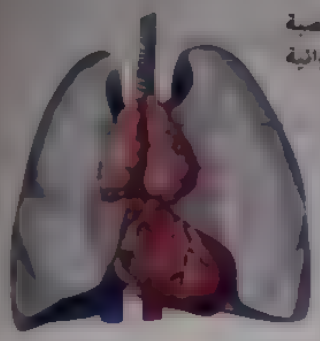
- العظام [illegible]
  - الترقوة.
  - القص.
  - الجمجمة.
  - العمود الفقري.
  - الضلوع.
  - الكتف.
  - الحوض.
- رؤوس العظام الطويلة كعظم الفخذ والساق والعضد.

◀ وظيفته : إنتاج خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء وصفائح الدم.

أضف إلى معلوماتك

هناك نوع آخر من نخاع العظام يعرف بنخاع العظام الأصفر **Yellow bone marrow** يوجد في التجويف المركزي للعظام الطويلة ويتميز بأنه غني بالخلايا الدهنية، لذلك يظهر باللون الأصفر ولا يشارك هذا النوع في تكوين خلايا الدم.

٢ الغدة التيموسية Thymus gland



- **مكان وجودها:** تقع على القصبة الهوائية أعلى القلب وخلف عظمة القص.
- **وظيفتها:** إفراز هرمون التيموسين **Thymosin** الذي يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلى الخلايا التائية (T) وتمايزها إلى أنواعها المختلفة داخل الغدة التيموسية.

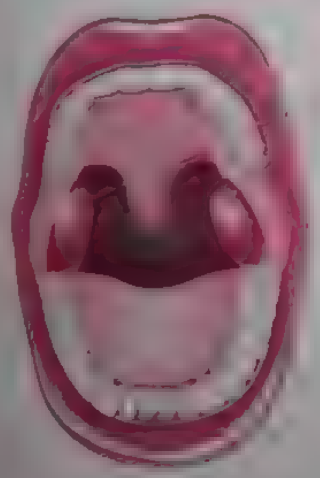
Key Points

- تتبع الغدة التيموسية الجهاز المناعي وجهاز الغدد الصماء.
- الغدة التيموسية ذات إفراز داخلي.

أضف إلى معلوماتك

الغدة التيموسية (تعرف أيضًا بالغدة الزعترية) يتغير حجمها في الإنسان مع تقدم العمر، حيث تكون أكبر حجمًا في مرحلة الطفولة وتنكمش وتقل حجمها [illegible] نسيج الضام محل النسيج الإفرازي للغدة، ومن ثم يقل إفراز هرمون [illegible]

٣ اللوزتان Tonsils



- غدتان ليمفاويتان.
- **مكان وجودهما:** تقعان على جانبي [illegible]
- **وظيفتهما:** التقاط أي ميكروب أو جسم غريب يدخل مع الطعام والهواء وتمنعان دخوله إلى الجسم، وبذلك تعملان على حماية الجسم.

الطحال [illegible]

◄ عضو لمفاوي صغير لا يزيد حجمه عن قبضة يد الإنسان [illegible]

◄ مكان وجوده يقع في الجانب العلوي الأيسر من الجوف البطني

◄ وظيفته [illegible]

❶ الخلايا اللمفية [illegible] تقوم [illegible]

– حمل المعلومات عن الميكروبات والأجسام الغريبة لتقدمها للخلايا الخاصة المتخصصة

❷ الخلايا الليمفاوية : وهي نوع آخر من خلايا الدم البيضاء.

يقع بابو [illegible]

◄ غدة صغيرة من [illegible]

◄ مكان وجوده [illegible]

◄ وظيفته [illegible] الخاصة ضد الكائنات الحية الدقيقة التي تدخل [illegible]

العقد [illegible]

◄ [illegible]

◄ [illegible] الأوعية اللمفاوية الموجودة في جميع أجزاء الجسم. علل :

[illegible]

٤ الطحال Spleen

- عضو لمفاوي صغير لا يزيد حجمه عن قبضة اليد لونه احمر قاتم
- **مكان وجوده :** يقع في الجانب العلوي الأيسر من تجويف البطن
- **وظيفته** يلعب دورا هاما في مناعة الجسم نظر لاحتوائه على الكثير من

١ الخلايا اللمفية الكبيرة ، وهي نوع من خلايا الدم البيضاء. **تقوم بـ**

- التقاط الميكروبات أو الأجسام الغريبة و الخلايا الجسدية الهرمة (المسنة) ككريات الدم الحمراء المسنة وتفتيتها الى مكوناتها الاولية لتخلص منها الجسم.
- حمل المعلومات عن الميكروبات والأجسام الغريبة لتقدمها للخلايا المناعية المتخصصة

٢ الخلايا اللمفاوية وهي نوع اخر من خلايا الدم البيضاء.

المعدة

الطحال

٥ بقع باير

- **عقد صغيرة من الخلايا اللمفاوية تتجمع على شكل لطع أو بقع**
- **مكان و** [illegible] في نهاية مخاطي متصل للجزء السفلي من الامعاء الدقيقة
- **وظيفتها** [illegible] في الاستجابة المناعية ضد الكائنات الحية الدقيقة التي تدخل الامعاء ومنه

٦ العقد اللمفاوية

- **حجمها :** يتراوح حجمها بين رأس الدبوس وبذرة الفول الصغيرة.
- **مكان وجودها** [illegible] على صورة شبكة لا تعد ولا تحصى موجودة في جميع اجزاء الجسم، مثل

- تحت الابطين
- على جانبي العنق.
- في الفخذ.
- بالقرب من أعضاء الجسم الداخلية.

◀ **تركيبها :**

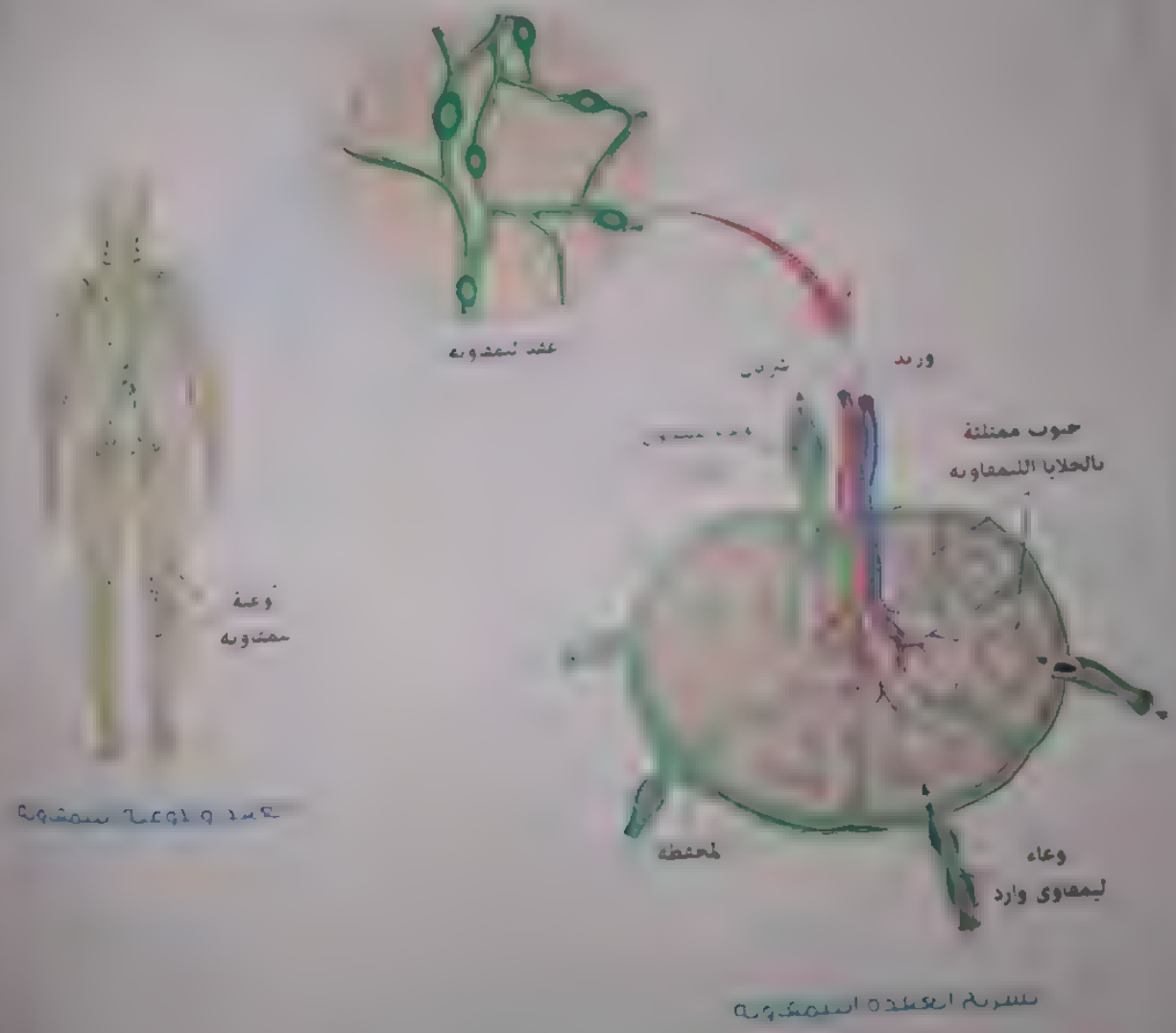
- تنقسم العقدة الليمفاوية من الداخل إلى جيوب تمتلئ بـ .

1. الخلايا الليمفاويه البائيه (B).
2. الخلايا الليمفاويه التائية (T)
3. الخلايا البلعمية الكبيرة وبعض أنواع من خلايا الدم البيضاء الأخرى التي تخلص الليمف مما به من جراثيم وخلايا.

- يتصل بكل عقدة ليمفاوية عدة أوعية لمفاوية تنقل الليمف إليها من أنسجة الجسم.

◀ **وظيفتها :**

1. ترشيح الليمف وتنقيته من أي مواد ضارة أو مسببات الأمراض الغريبة عن الجسم (الميكروبات).
2. تخزين خلايا الدم البيضاء (الخلايا الليمفاويه) التي تساعد في محاربة أي مرض أو عدوى



49 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ أى مما يلى يوجد فى القفص الصدرى ويعتبر مكان النضج لبعض الخلايا اللمفاوية ؟

أ) الغدة التيموسية

ب) الغدة التيموسية ونخاع العظام الأحمر

جـ) الغدة التيموسية والعقد الليمفاوية

د) الغدة التيموسية ونخاع العظام الأحمر والعقد الليمفاوية

٢ أى العمليات التالية بالنسبة للخلايا المناعية تتم فى الطحال ؟

أ) الإنتاج ب) النضج جـ) التمايز د) التخزين

• [illegible]

[illegible] تنقسم الى

خلايا ليمفاوية وخلايا دم بيضاء أخرى.

نخاع العظام الاحمر

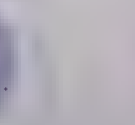
يعمل على انتاج

الخلايا الليمفاوية

خلايا الدم البيضاء الأخرى

خلية بالية

خلية قاعدية



خلية حامضية

خلية متعادلة

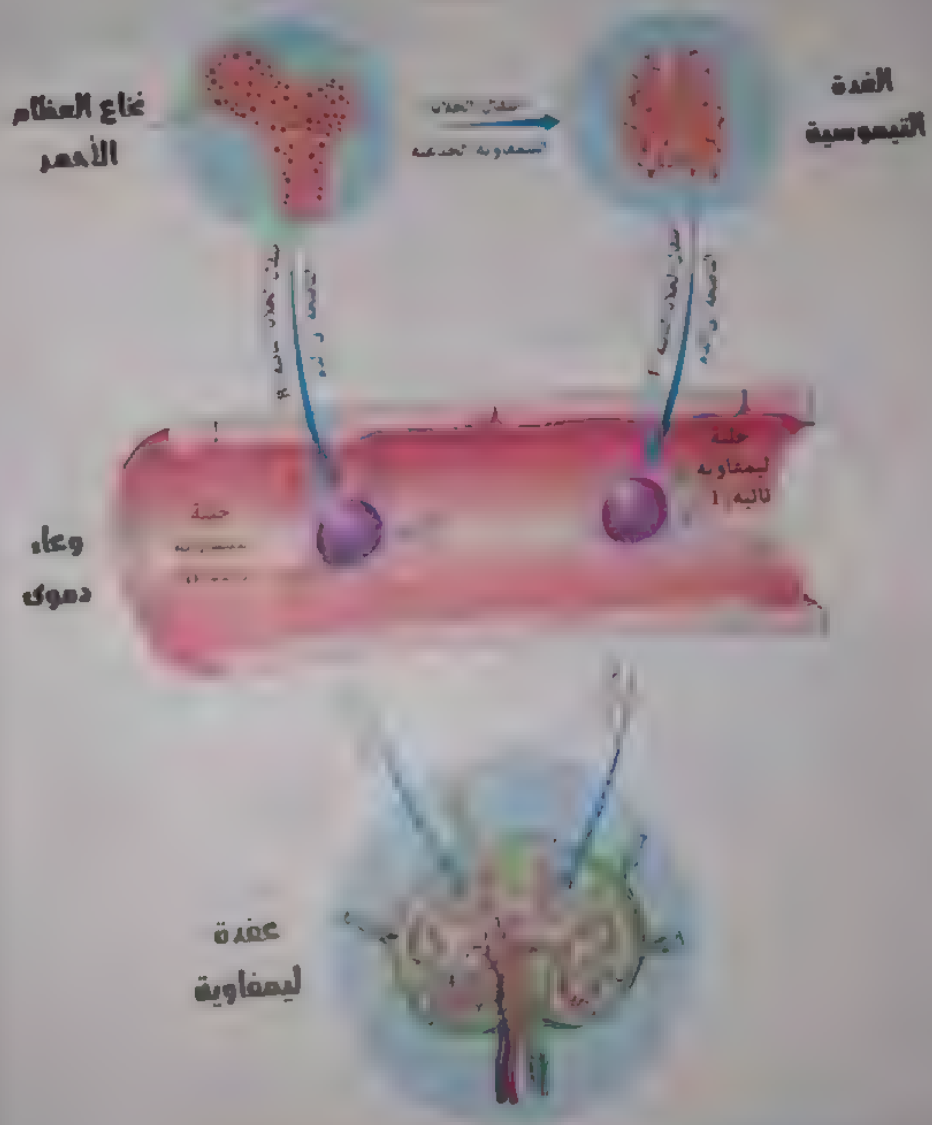
خلية وحيدة النواة

خلية باعمية كبيرة

الخلايا الليمفاوية Lymphocytes

خلية ليمفاوية

- هي نوع من خلايا الدم البيضاء، غير المحببة
- **نسبتها** تشكل حوالى ٢٠ - ٣٠٪ من خلايا الدم البيضاء بالدم.
- **مكان تكوينها** تتكون جميع الخلايا الليمفاوية في نخاع العظام الأحمر
- **قدرتها المناعية** في بداية تكوين الخلايا الليمفاوية لا تكون لها أى قدرة مناعية ولكنها تمر بعمليات نضوج وتمايز في الأعضاء الليمفاوية لتتحول بعدها إلى خلايا ذات قدرة مناعية.
- **وظيفتها** تدور في الدم باحثة عن أى ميكروب أو جسم غريب فتشغل آلياتها الدفاعية والمناعية للتخلص من شرور هذه الميكروبات المرضية التي تحاول غزو الجسم والتكاثر والانتشار فيه. وتخريب أنسجته. وتعطيل وظائفه الحيوية الفسيولوجية.



مواضع تكون ونضج وتحرك الخلايا الليمفاوية

أضف الى معلوماتك

سميت الخلايا الليمفاويه التائية (T) بهذا الاسم لانها تنضج في الغدة التيموسية (Thymus gland) بينما سميت الخلايا الليمفاوية البائية (B) بهذا الاسم لأن تم اكتشافها لاول مرة في غدة موجودة بالطير عن طريق العالم فابريشس وسميت باسمه بعدها (Bursa of Fabricius)

• **انواعها** يوجد ثلاثة أنواع من الخلايا الليمفاويه في الدم كما يوضح الجدول التالي

١ الخلايا البائية B-cells

تكوينها: تشكل حوالى ١٠ : ١٥ ٪ من الخلايا الليمفاوية بالدم.

مكان تكوينها ونضجها: يتم إنتاجها ونضجها في نخاع العظام الأحمر.

وظيفتها: التعرف على اى ميكروبات أو مواد غريبة عن الجسم (مثل البكتيريا أو الفيروسات). و الالتصاق بها ثم انتاج أجسام مضادة Antibodies لها لتقوم بتدميرها.

٢ الخلايا التائية T-cells

تكوينها: تشكل حوالى ٨٠ ٪ من الخلايا الليمفاوية بالدم.

[illegible] تتكون في نخاع العظام الأحمر ويتم نضجها في الغدة التيموسية.

[illegible] تنقسم إلى ثلاثة أنواع كل منها يقوم بوظيفة محددة وهى

١ الخلايا التائية المساعدة Helper T-cells (T_H)

(١) تنشط لأنواع أخرى من الخلايا [illegible]

(٢) تحفز الخلايا [illegible] لإنتاج الأجسام [illegible]

٢ الخلايا التائية السامة «القاتلة» Cytotoxic T-cells (T_C).

وظيفتها: تهاجم الخلايا الغريبة، مثل الخلايا السرطانية والأعضاء المزروعة وخلايا الجسم المصابة بالفيروس

٣ الخلايا التائية المثبطة «الكابحة» Suppressor T-cells (T_S)

[illegible] لدرجة الاستجابة المناعية للحد المطلوب

[illegible] بط او تكبح عمل الخلايا البائية (B) والتائية (T) بعد القضاء على [illegible]

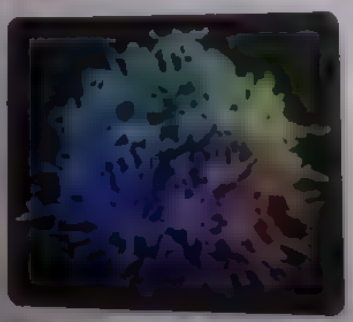
لشرح

الخلايا القاتلة الطبيعية Natural killer cells (NK)

تكوينها: حوالى ٥ : ١٠ ٪ من الخلايا الليمفاوية بالدم.

مكان تكوينها: يتم إنتاجها ونضجها في نخاع العظام الأحمر.

وظيفتها: مهاجمة خلايا الجسم المصابة بالفيروس والخلايا السرطانية والقضاء عليها بواسطة الإنزيمات التي تفرزها.



Key Points

- متوسط عدد الخلايا الليمفاوية = عدد خلايا الدم البيضاء × ٢٥ / ١٠٠
- عدد الخلايا الليمفاوية الثانية = عدد الخلايا الليمفاويه × ٨٠ / ١٠٠
- متوسط عدد الخلايا الليمفاوية الثانية = عدد الخلايا الليمفاوية × ١٢ ٥ / ١٠٠
- متوسط عدد الخلايا القاتلة الطبيعية = عدد الخلايا الليمفاوية × ٧ ٥ / ١٠٠

خلايا الدم البيضاء الأخرى Other White Blood Cells

- تنقسم الى **اربعة** انواع اساسية كالتالي

نوع الخلايا	الشكل	الوظيفة
الخلايا القاعدية Basophils		– مكافحه العدوى خاصه العدوى البكتيرية والالتهابات [illegible] لأنها
الخلايا الحامضية Eosinophils		تحتوى على حبيبات تقوم بتثبيت خلايا الكائنات الممرضه المهاجمه للجسم لذا تسمى [illegible] لحبيبه
الخلايا المتعادلة Neutrophils		[illegible] ابتلاع وهضم الكائنات [illegible]
الخلايا وحيدة النواة Monocytes (خلايا غير مُحببة)		[illegible] عند الحاجة. والتى تلتهم بدورها [illegible]

ملحوظه

- خلايا [illegible]

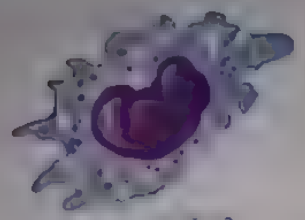
يمكن التمييز بينها عن طريق حجمها وشكل النواة ولون الحبيبات الظاهرة بداخلها تحت المجهر. تبقى بالدورة الدموية لفترة قصيرة نسبيًا تتراوح بين عدة ساعات إلى عدة أيام.

٢ الخلايا البلعمية الكبيرة Macrophages

- أنواعها

تشمل الخلايا البلعمية الكبيرة

نوعين أساسيين هما كالتالي



خلية بلعمية كبيرة

الخلايا البلعمية الكبيرة الثابتة

أماكن تواجدها: تتواجد في معظم أنسجة الجسم ولذلك تسمى بأسماء مختلفة حسب أنسجة الجسم الموجودة فيه

(وظيفتها): تذهب لالتهام أي جسم غريب يتواجد بالقرب منها بعملية البلعمة حيث تقوم بالتقاط الميكروبات أو الأجسام الغريبة و الخلايا الجسيمية الهرمة (المسنة) ككريات الدم الحمراء لمسنة وتفتتها إلى مكوناتها الأولية ليتخلص منها الجسم.

الخلايا البلعمية الكبيرة الدوارة (الجوالة)

(وظيفتها): تقوم بـ :

١ التهام الأجسام الغريبة (عملية البلعمة).

٢ حمل المعلومات التي تم جمعها عن الميكروبات والأجسام الغريبة بعد التهامها لخلايا بلعمية متخصصة الموجودة في العقد الليمفاوية المنتشرة في الجسم و التي تقوم بتجهيز أنواع أخرى من الخلايا المناعية مثل الأجسام المضادة وتخصيص نوع الخلايا لذلك التي ستتعامل مع الميكروبات.

عملية البلعمة Phagocytosis

هي عملية حيوية تتم بصورة أساسية بواسطة الخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا المتعادلة، حيث تقوم هذه الخلايا بابتلاع الأجسام الغريبة والخلايا الميتة فتبدأ بإحاطة الجسم المراد ابتلاعه عن طريق الغشاء اللازمي للخلية حتى يتم إحاطته بالكامل (نوع من الإدخال الخلوي) ويصبح داخل الخلية في صورة فجوة يندمج معها بعد ذلك ليسوسوم أو أكثر، يتم تحليل الجسم الغريب بواسطة إنزيمات الليسوسوم الهاضمة (عملية الهضم) ثم تقوم الخلية بطرد الفضلات الناتجة عن الهضم إلى خارج الخلية خلال عملية تعرف بـ الإخراج الخلوي Exocytosis.

50 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة

من مدى صحة العبارتين التاليتين: كل الأعضاء المقاومة تنتج خلايا ليمفاوية، وكل الخلايا الليمفاوية تنتج من مصدره

العبارتين صحيحتين

ب العبارة الأولى صحيحة والعبارة الثانية خطأ

جـ العبارة الأولى خطأ والعبارة الثانية صحيحة

د العبارتين خطأ

ثالثاً: أهم الجزيئات المساعدة (المتممات المصلية)

- هي مواد بروتينية وتساعد الآليات المتخصصة للجهاز المناعي في عملها.
- [illegible] المواد الكيميائية المساعدة ومنها ما يلي :

الكيموكينات Chemokines

تمثل عوامل جذب للخلايا المناعية البلعمية المتحركة مع الدم بأعداد كبيرة نحو موقع يوجد به ميكروبات أو أجسام غريبة وذلك للحد من تكاثر وانتشار ميكروب المسبب للمرض.

الانترليوكينات Interleukins

- تعمل كأداة اتصال أو ربط بين خلايا الجهاز المناعي المختلفة.
- تعمل كأداة اتصال [illegible] الجهاز المناعي وخلايا الجسم الأخرى.
- مساعدة الجهاز المناعي في أداء وظيفته الدفاعية

سلسلة المتممات (المكملات) Complements

[illegible] هذه المتممات بالأجسام المضادة [illegible] موجودة على سطح الميكروبات وإذابة محتوياتها لجعلها في متناول خلايا الدم البيضاء لكي تلتهمها وتقضي عليها

الانترفيرونات Interferons

- هي عبارة عن عدة أنواع من البروتينات تنتج بواسطة خلايا الأنسجة المصابة بالفيروسات، وهي غير متخصصة بفيروس معين.

[illegible] مع الفيروس من التكاثر والانتشار في الجسم حيث إنها ترتبط بخلايا الحية المجاورة للخلايا المصابة (التي لم تصب بالفيروس) وتحثها على إنتاج نوع من الإنزيمات يعمل على تثبيط عمل إنزيمات نسخ الحمض النووي للفيروس.

51 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

أى المواد التالية تمنع انتشار فيروس (C) فى الكبد ؟

أ) الإنترفيرونات
ب) الإنترليوكينات
جـ) المتممات
د) الكيموكينات

رابعًا الأجسام المضادة Antibodies

. الأجسام المضادة

مواد بروتينية تسمى بـ «الجلوبيولينات المناعية Immunoglobulins (Ig)» وتظهر على شكل حرف (Y).

- **أماكن تواجدها** توجد بالدم والليمف فى الحيوانات الفقرية والإنسان.
- **مصدرها :** يتم إنتاج الأجسام المضادة بواسطة الخلايا البائية البلازمية.
- **وظيفتها :** تقوم الأجسام المضادة وجزيئات المتممات بالالتصاق بالأجسام الغريبة (كالبكتيريا) لتجعلها فى متناول خلايا الدم البيضاء لكى تلتهمها وتقضى عليها.
- **كيفية تكوينها :**

1. يوجد على سطح الأجسام الغريبة (كالبكتيريا) التى تغزو أنسجة الجسم مركبات تسمى «مولدات الضد أو المستضدات أو الأنتيجينات Antigens».
2. تقوم الخلايا المناعية البائية (B) بالتعرف على هذه الأجسام والمكونات الغريبة عن الجسم عن طريق ارتباط المستقبلات الموجودة على سطح الخلايا البائية (B) بالأنتيجينات الموجودة على سطح الميكروبات.
3. تتحول الخلايا البائية (B) إلى خلايا بائية متخصصة تسمى «الخلايا البائية البلازمية» التى بدورها تقوم بإنتاج الأجسام المضادة التى تدور مع مجرى الدم والليمف وهى مصممة لتضاد الأجسام الغريبة عن الجسم.

تذكر أن :

- الليمف هو سائل يترشح من تجاويف الدم أثناء مروره فى أوعية الدموية
- يحتوى الليمف على جميع مكونات البلازما بالإضافة إلى عدد كبير من خلايا الدم البيضاء

الأنتيجينات Antigens

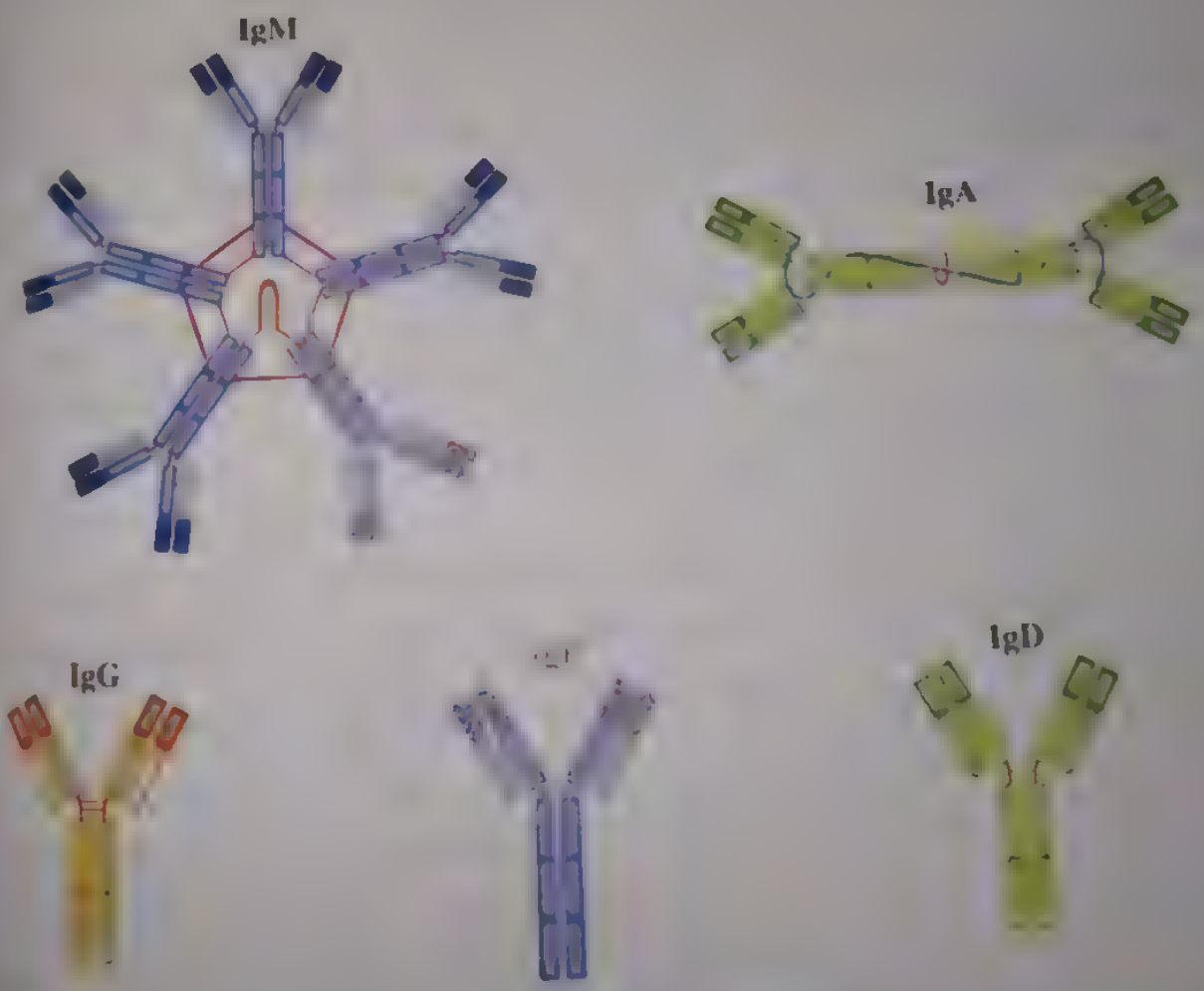
هى مركبات توجد على أسطح الميكروبات مثل البكتيريا والفيروسات، وتحفز الخلايا الليمفاوية للقيام بسلسلة من الأنشطة الدفاعية تعرف بـ «الاستجابة المناعية» بهدف محاربة الميكروبات والقضاء عليها.

ملحوظة

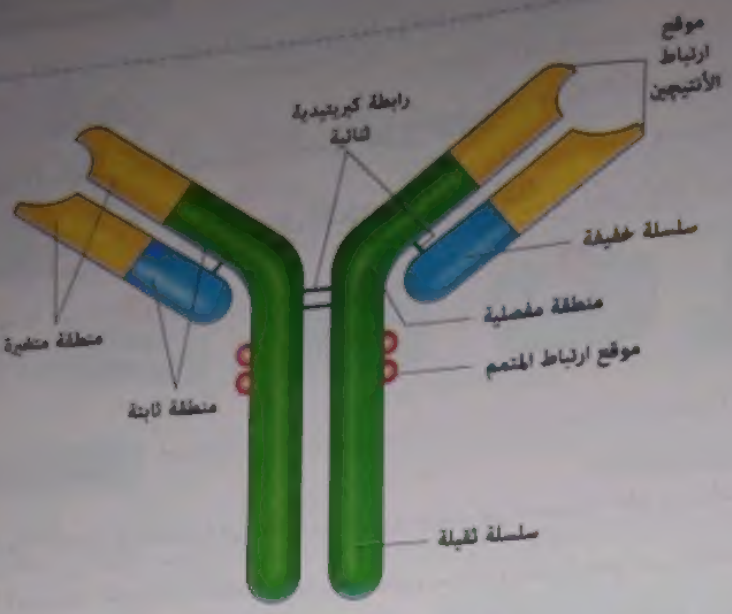
عندما تصادف الخلايا الليمفاويه البائيه (B) الانتيجينات لأول مرة تقوم بالانقسام المتكرر لتكوين مجموعات من الخلايا البائيه البلازميه تتخصص كل مجموعة منها لإنتاج نوع واحد من الأجسام المضادة تتخصص لتضاد نوع واحد من الانتيجينات التي توجد على سطح الكائنات الحية الدقيقه والجزيئات الأخرى الغريبة عن الجسم. مما يعني أن الأجسام المضادة متخصصة فلكل جسم مضاد أنتيجين معين يرتبط به.

- **انواعها** يوجد خمسه أنواع وهي :

1. IgM
2. IgA
3. IgG
4. IgE
5. IgD



أنواع الأجسام المضادة



تركيب الجسم المضاد

• **يتركب الجسم المضاد من زوجين من السلاسل البروتينية :**

- سلسلتان طويلتان، تسميان بـ «السلاسل الثقيلة».
- سلسلتان قصيرتان، تسميان بـ «السلاسل الخفيفة».

وترتبط السلاسل مع بعضها عن طريق روابط كبريتيدية ثنائية.

• **تتكون السلاسل البروتينية من منطقتين :**

١ **منطقة متغيرة (الجزء المتغير) تمثل موقع ارتباط الجسم المضاد بالأنتيجين ،**

- لكل جسم مضاد موقعان متماثلان للارتباط بالأنتيجين.
- يختلف شكل هذه المواقع من جسم مضاد لآخر نظرًا لاختلاف تشكيل الأحماض الأمينية (تتابعها وأنواعها وشكلها الفراغي) المكونة للسلسلة الببتيدية في هذا الجزء التركيبي والتي تحدد تخصص كل جسم مضاد لنوع واحد من الأنتيجينات.
- تساعد هذه المواقع على حدوث الارتباط المحدد بين الأنتيجين والجسم المضاد الملائم له بطريقة تشبه القفل والمفتاح وذلك لتطابق الجزء المتغير للجسم المضاد مع الأنتيجين كصورة مرآة ويؤدي هذا الارتباط إلى تكوين مركب معقد من الأنتيجين والجسم المضاد.

٢ **منطقة ثابتة (الجزء الثابت) ،** وهو ثابت في الشكل والتركيب في جميع أنواع الأجسام المضادة.

طرق عمل الأجسام المضادة

- الأجسام المضادة ثنائية الارتباط، بينما الأنتيجينات لها مواقع ارتباط متعددة مما يجعل الارتباط بين الأجسام المضادة والأنتيجينات أمرًا مؤكدًا.
- تقوم الأجسام المضادة بإيقاف عمل الأنتيجينات بإحدى الطرق التالية :

طرق عمل الأجسام المضادة

١ التعادل
٢ التلازن (الإلصاق)
٣ الترسيب
٤ التحلل
٥ إبطال مفعول السموم

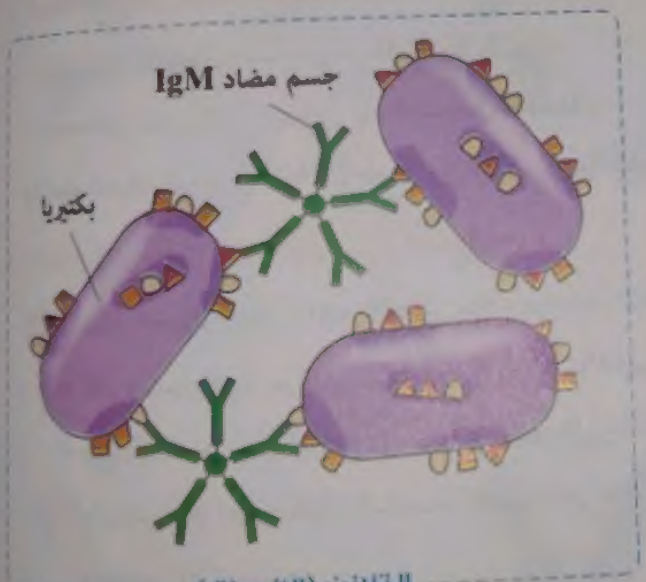
١ التعادل Neutralization

- إن أهم وظيفة تقوم بها الأجسام المضادة فى مقاومة الفيروسات هى تحييد الفيروسات وإيقاف نشاطها، عن طريق ارتباط الأجسام المضادة بالأغلفة الخارجية للفيروسات وبذلك تمنعها من الالتصاق بأغشية الخلايا والانتشار أو النفاذ إلى داخلها، وفى حالة اختراق الفيروس لغشاء الخلية فإن الأجسام المضادة تمنع الحمض النووى (المادة الوراثية) للفيروس من الخروج والتناسخ ببقاء الغلاف مغلقًا.

٢ التلازن (الإلصاق) Agglutination

- تحتوى بعض الأجسام المضادة مثل الجسم المضاد IgM على العديد من مواقع الارتباط مع الأنتيجينات مما يؤدى إلى ارتباط الجسم المضاد الواحد بأكثر من ميكروب،

وبالتالى تتجمع الميكروبات على نفس الجسم المضاد مما يجعلها أكثر ضعفًا وعرضة للالتهام بالخلايا البلعمية.



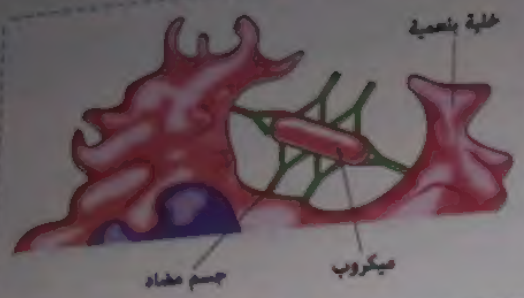
التلازن (الإلصاق)

ملحوظة

قد يحتوى الميكروب على أكثر من نوع من الأنتيجينات، لذلك قد يرتبط به أكثر من نوع من الأجسام المضادة.

٣ الترسيب Precipitation

• يحدث عادةً فى الأنتيچينات الذائبة حيث يؤدى ارتباط الأجسام المضادة مع هذه الأنتيچينات إلى تكوين مركبات غير ذائبة على شكل راسب من الأنتيچين والجسم المضاد، وبالتالى يسهل على الخلايا البلعمية التهام هذا الراسب (تحفيز عملية البلعمة).



الترسيب

٤ التحلل Lysis

• يعمل اتحاد الأجسام المضادة مع الأنتيچينات على تنشيط بروتينات وإنزيمات خاصة تسمى «المتممات Complements».

• تقوم المتممات بتحليل أغلفة الأنتيچينات وإذابة محتوياتها فيسهل التخلص منها بواسطة الخلايا البلعمية.

٥ إبطال مفعول السموم Antitoxin

• تقوم الأجسام المضادة بالارتباط بالسموم مكونة مركبات من الأجسام المضادة والسموم.

• تقوم المركبات (المتكونة من ارتباط الأجسام المضادة بالسموم) بتنشيط المتممات فتتفاعل مع السموم تفاعلًا متسلسلًا يؤدى إلى إبطال مفعولها كما يساعد على التهامها من قِبَل الخلايا البلعمية.

إبطال مفعول السموم

Key Points

• عدد أنواع الأجسام المضادة التى تنتجها الخلايا البائية البلازمية.	٥ أنواع
• عدد مواقع الارتباط بالأنتيجين (عدد المناطق المتغيرة) فى الجسم المضاد (IgD أو IgE أو IgG).	٢ موقع ارتباط
• عدد مواقع الارتباط بالأنتيجينات فى الجسم المضاد (IgM).	١٠ مواقع ارتباط

52 اختبر نفسك

مطلوب عنها

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ أى مما يلى من خصائص الأجسام المضادة ؟

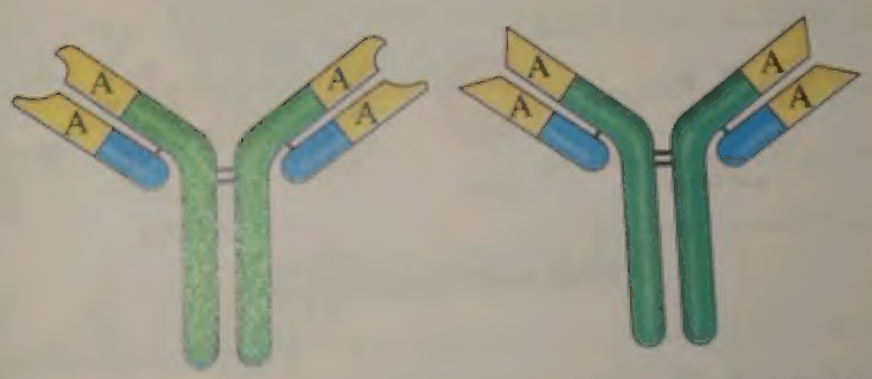
(أ) تفتت مسبب المرض

(ب) تنتجها خلايا الدم البيضاء القاعدية

(جـ) ترتبط بمستضد محدد

(د) تنتجها الخلايا الليمفاوية لقتل جميع الميكروبات

٢ فى الشكلين التاليين :



تتشابه الوحدات البنائية المكونة للجزء (A) فى .....

(أ) تتابعها

(ب) أنواعها

(جـ) شكلها الفراغى

(د) نوع الروابط الكيميائية بها